

ПОДГОТОВКА К ГИА
ВЫСШИЙ УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА **9** класс

ГИА

2013

ФИЗИКА

СБОРНИК ЗАДАНИЙ

- ✓ Задания всех уровней сложности
- ✓ Решение заданий с развернутым ответом



ПОДГОТОВКА К ГИА
ВЫСШИЙ УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА **9** класс

ГИА



2013

Н.К. Ханнанов

ФИЗИКА

СБОРНИК ЗАДАНИЙ

Рекомендовано «Институтом содержания и методов обучения»
Российской академии образования

Москва  **ЭКСМО** 2012

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3 я721
Х 19

Об авторе:

Н. К. Ханнанов — кандидат химических наук,
заведующий лабораторией
Института научной информации и мониторинга РАО

Рецензент:

И. И. Нурминский — доктор педагогических наук,
главный научный сотрудник
лаборатории физического образования ИСМО РАО

Ханнанов Н. К.
Х 19 ГИА 2013. Физика. Сборник заданий. 9 класс / Н. К. Ханнанов. — М. : Эксмо, 2012. — 240 с. — (Государственная (итоговая) аттестация (в новой форме) : 9 класс. Сборник заданий).

ISBN 978-5-699-57708-8

Издание адресовано выпускникам 9-го класса и предназначено для подготовки к государственной (итоговой) аттестации (в новой форме) по физике.

В пособие включены:

- задания всех уровней сложности, сгруппированные по темам;
- ответы ко всем заданиям;
- решение заданий с развернутым ответом.

Представлены все учебные темы, знание которых проверяется экзаменом.

Издание окажет помощь учителям, репетиторам и родителям при подготовке учащихся к государственной итоговой аттестации по физике.

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3 я721

ISBN 978-5-699-57708-8

© Ханнанов Н.К., 2012
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2012

ВВЕДЕНИЕ

В 2008 г. более 35 тысяч выпускников 9 класса из 44 регионов РФ сдавали экзамен по физике в новой форме — в форме выполнения контрольных измерительных материалов (КИМ) государственной итоговой аттестации (ГИА). Это была письменная работа, которая оценивала общеобразовательную подготовку учащихся по физике за курс основной школы и обеспечивала необходимую дифференциацию выпускников при отборе в профильные классы. В 2010 году в этой форме экзамен сдавали около 10 тыс. учеников. Поскольку теперь проведение экзамена в форме ГИА возложено на региональные органы управления, то сведения о числе участников оказываются неполными, поскольку отчеты подаются на добровольной основе.¹

При разработке документов для новой формы экзамена соблюдалась преемственность как с традиционной системой итогового контроля (сдача устного экзамена по билетам), так и с экзаменационной моделью единого государственного экзамена по физике (в первую очередь формой представления заданий и системой оценивания). В работе были приведены задания с выбором ответа, задания с получением числового ответа и задания, требующие развернутого ответа, задания на сопоставление двух классов понятий, двух способов представления одной величины и т.д. В этом КИМ ГИА сходны с КИМ ЕГЭ. Однако имеются и отличия.

¹ С 2009 г. ГИА организуется регионами и сведения поступают в ФИПИ добровольно.

Во-первых, в ходе экзамена ученики выполняли реальное экспериментальное задание на реальном оборудовании, как это происходит на устном экзамене по физике в 9 классе.

Во-вторых, КИМ содержали задания на работу с текстами физического содержания. Они проверяли понимание смысла использованных в тексте физических терминов, перевод информации из одной знаковой системы в другую, применение информации из текста в измененной ситуации и т.п.

В-третьих, в варианте содержалась качественная задача, которая требовала развернутого доказательного ответа.

Каждый вариант экзаменационной работы в 2011 г. состоял из трех частей, различающихся формой и уровнем сложности заданий, и включал 25 заданий. На экзамен давалось 3 часа. Первая часть содержала 18 заданий с выбором ответа. Во второй части работы было представлено три задания с кратким ответом. Причем это были задания, требовавшие не получения числового ответа, а задания, требовавшие множественного сопоставления двух видов информации: физических величин и приборов для их измерения, физических величин и характера их изменения в ходе протекания описанного процесса, табличных величин и выводов, которые на их основании можно сделать и т.п. Тем не менее в настоящем сборнике мы сохранили задания с получением числового ответа, поскольку сборник является набором тренировочных заданий для формирования определенных навыков, косвенным образом присутствующих в заданиях ГИА различного типа. Два из них на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, и две расчетные задачи, для которых необходимо привести ответ в виде числа. Третья часть содержала 4 задания, для которых необходимо было привести развернутый ответ. Одно из заданий этой части представляло собой лабораторную работу, для выполнения которой необходимо было использовать лабораторное оборудование. Два задания являлись расчетными

задачами на применение 2–3 формул (законов), последнее задание — качественной задачей.

В 2009 г. появились задания с выбором ответа, проверяющие методологические умения и требующие понимания, что физические законы выполняются не при любых условиях. Например, сила упругости не всегда пропорциональна растяжению или сила тока в металлическом проводнике не всегда пропорциональна приложенному к его концам напряжению. Несколько изменился и характер экспериментальных заданий.

Данный сборник заданий не ставит целью ознакомить учеников с особенностями экзамена в части проведения эксперимента. Эти особенности подробно описаны в книге Н.Е. Важеевской, Н.С. Пурышевой, Е.Е. Комзеевой, М.Ю. Демидовой «ГИА 2011. Физика. Тематические тренировочные задания. 9 класс». М.: Эксмо, 2010. Отметим только, что экзамен в форме ГИА, как и устный экзамен по физике в 9 классе, предполагает проверку умения проводить строго определенный набор измерений, определенных в стандарте физического образования для основной школы, но может проводиться на разном оборудовании, в зависимости от региона.

В данном сборнике представлены все остальные типы заданий:

- с выбором ответа;
- с получением краткого ответа и представлением численного ответа в определенной форме;
- требующие полного оформления задачи (краткая запись условия, законы, формулы, расчеты, ответ);
- качественные вопросы;
- на выбор экспериментального оборудования для проведения определенного исследования;
- на сопоставление (ученых и их открытий, явлений и их объяснений, формул и физических законов, физических величин и единиц их измерения и т.п.);
- на работу с текстом физического содержания, не излагаемом в учебниках.

Задания распределены по 25 темам курса физики основной школы и могут использоваться как при подготовке к ГИА в 9 классе, так и при изучении этой темы в ходе систематического курса. Второе использование кажется нам более естественным и разумным. В сборнике имеются задания, относящиеся ко всем понятиям, перечисленным в Кодификаторе ГИА (см. приложение в конце книги). Трудность заданий мы подбирали в соответствии с опытом проведения тестовой формы контроля знаний в России и в соответствии с глубиной изложения материала в наиболее массовых учебниках по физике для 7–9 классов, входящих в Федеральный перечень учебников, рекомендованных для основной школы. В конце сборника имеются ответы на задания и краткие указания по выполнению развернутых заданий.

Задания для ГИА, особенно нового типа, только нарабатываются в ходе проведения ГИА в экспериментальном режиме. Наверняка не все идеально и в этом сборнике. Мы с удовольствием прислушаемся к вашей критике и пожеланиям, уважаемые учителя, ученики и их родители. Так что ждем ваших простых и электронных писем в редакцию.

ГИА так же, как и ЕГЭ, не требует никакой особой подготовки, необходимо просто систематическое занятие предметом в рамках школьной программы. Сборник просто помогает привыкнуть к форме постановки заданий в рамках ГИА. Для приобщения к различным формам заданий и для мгновенной проверки правильности их выполнения тем, кто владеет компьютером, рекомендуем использовать электронные издания на CD (1С: Школа. Физика. 7 класс. Под ред. Н.К. Ханнанова. М.: 1С-Паблишинг, 2006) и DVD (Физика. 8 класс. Под ред. Н.К. Ханнанова. М.: 1С-Паблишинг, 2009). Издание для 9 класса сейчас готовится нами к выпуску с фирмой «1С». На дисках помимо заданий вы найдете еще много интересного для изучающих физику.

Успехов, дорогие ребята, вам и вашим наставникам!

С уважением,
Н.К. ХАННАНОВ

СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
деци	д	10^{-1}
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}
пико	п	10^{-12}

Константы

Ускорение свободного падения	$g = 10 \text{ м/с}^2$
Гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Заряд электрона	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Масса протона	1,00727 а.е.м.
Масса электрона	0,00055 а.е.м.
Масса нейтрона	1,00866 а.е.м.
Масса ядра дейтерия	2,0135 а.е.м.
Масса ядра трития	3,0085 а.е.м.
1 а.е.м. = $1,6606 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$	
Изменение массы системы на 1 а.е.м эквивалентно изменению энергии на 931,5 МэВ	

Плотность веществ

воды	1000 кг/м ³	алюминия	2700 кг/м ³
древесины	400 кг/м ³	железа	7870 кг/м ³
керосина	800 кг/м ³	меди	8900 кг/м ³
парафина	900 кг/м ³	ртути	13 600 кг/м ³

Удельная теплоемкость веществ

Вещество	c, Дж/ кг·град
сталь	460
вода (жидкая)	4200
медь	380
свинец	130
алюминий	920

Температура и удельная теплота плавления веществ

Вещество	$t_{пл}$, °C	λ , Дж/кг
олово	232	59 000
лед (вода)	0	340 000
свинец	327	25 000
алюминий	660	390 000

Указания к выполнению заданий

При выполнении заданий с выбором ответа следует выбирать один правильный ответ.

При выполнении заданий с получением численного ответа требуется ввести в ячейки числовой ответ, помещая запятую в десятичной дроби в отдельную ячейку. Если ответ является целым числом, например «3», то число ставится в первую ячейку слева.

К заданиям других типов даются отдельные комментарии перед самим заданием.

Раздел 1

МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

ТЕМА 1. МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ. ТРАЕКТОРИЯ. ПУТЬ. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ. РАВНОМЕРНОЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ. СКОРОСТЬ. УСКОРЕНИЕ

1. Человек в тренажерном зале находится на движущейся дорожке тренажера. Двигатель тренажера работает, расстояние от головы человека до пола и стен зала не меняется.

Можно утверждать, что голова человека

- 1) движется относительно дорожки и относительно пола в зале
 - 2) движется относительно дорожки и не движется относительно пола
 - 3) не движется относительно дорожки и относительно пола
 - 4) не движется относительно дорожки, но движется относительно пола
2. Двигутся три тела: улитка по стеблю растения (1), моторная лодка по поверхности воды (2) и реактивный самолет в небе (3). Движение тела можно характеризовать траекторией
- 1) только в случае 1
 - 2) только в случае 2
 - 3) только в случае 3
 - 4) во всех трех случаях

3. Авиамоделист проводит испытание модели самолета на приводе постоянной длины, вращаясь вокруг своей оси и не меняя высоту модели относительно земли. Траектория модели относительно камня, лежащего недалеко от авиамоделиста, является
- 1) прямой
 - 2) окружностью
 - 3) точкой
 - 4) параболой

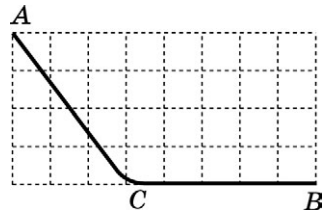
4. Выберите верное утверждение.

Путь является

- 1) скалярной величиной, а перемещение векторной
 - 2) векторной величиной, а перемещение скалярной
 - 3) скалярной величиной, так же как перемещение
 - 4) векторной величиной, так же как перемещение
5. Маленький кубик съезжает из точки А с горки (см. рис.) и останавливается в точке В.

$$AC = BC = 50 \text{ см.}$$

Путь, пройденный кубиком,



- 1) равен 100 см, так же как и модуль перемещения
 - 2) равен 100 см, а модуль перемещения 89 см
 - 3) равен 89 см, а модуль перемещения 100 см
 - 4) и модуль его перемещения не могут быть оценены на основании этих данных
6. Мотоциклист движется по прямой равномерно и проезжает 100 м за 50 с. В таблицу занесены значения пути, пройденного им с начала регистрации. В пустые ячейки нужно внести, соответственно, значения

$s, \text{ м}$	0	20	40	80	100
$t, \text{ с}$	0				50

- 1) 10, 20, 30
- 2) 20, 30, 40
- 3) 10, 30, 40
- 4) 10, 20, 40

7. Наблюдатель у палатки фиксирует с помощью прибора расстояние до всадников, которые скачут в степи с постоянной скоростью. Результаты его измерений представлены в таблице.

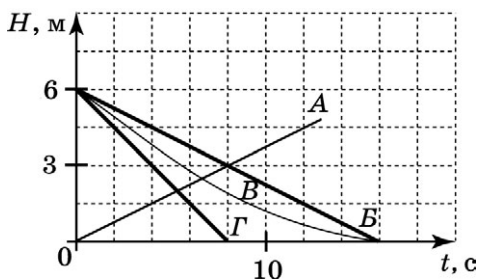
$t, \text{с}$	0	4	8	12	16
$s_I, \text{м}$	430	410	390	370	350
$s_{II}, \text{м}$	170	210	270	310	350

Выберите верное утверждение.

- 1) Оба всадника удаляются от палатки.
 - 2) Расстояние между всадниками постоянно сокращается.
 - 3) Первый всадник приближается к палатке, второй — удаляется от нее.
 - 4) На шестнадцатой секунде всадники встретились.
8. Аквалангист погружается в воду, и его наручный прибор фиксирует глубину погружения H в зависимости от времени (см. таблицу).

$t, \text{с}$	0	4	8	12	16
$H, \text{м}$	0	1,5	3	4,5	6

Какой из приведенных графиков правильно отражает зависимость глубины от времени t ?

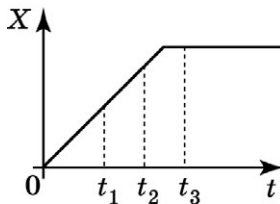


- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

9. Скорость равномерного движения равна 108 км/час. В единицах СИ эта величина равна

- 1) 108 000 м/с 3) 0,003 км/с
2) 108 000 м/час 4) 30 м/с

10. На рисунке представлен график зависимости координаты тела, движущегося вдоль оси OX , от времени. Сравните скорости v_1 и v_2 тела в моменты времени t_1 , t_2 , t_3 .



- 1) $v_1 > v_2 = v_3$ 3) $v_1 < v_2 < v_3$
2) $v_1 > v_2 > v_3$ 4) $v_1 = v_2 > v_3$

11. Муха равномерно переместилась по отрезку длиной 80 мм за 2 с. Чему равна скорость мухи в СИ?

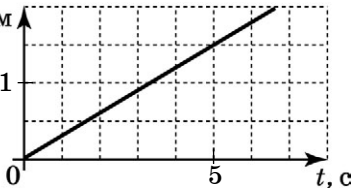
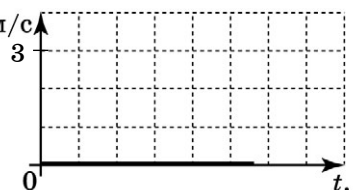
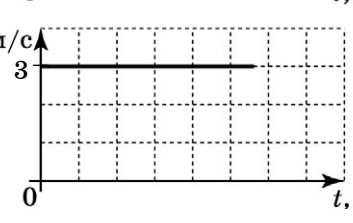
м/с.

12. Путь АВ по прямому шоссе равен 10 км. Первую половину пути велосипедист движется равномерно со скоростью 10 км/ч, вторую половину — равномерно со скоростью 2 м/с. Время в пути равно

с.

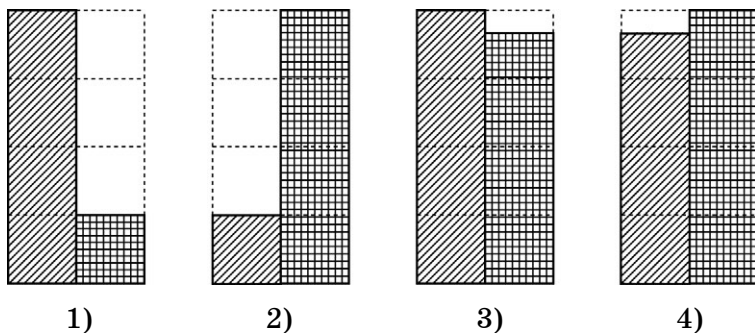
13. Установите соответствие между графическим и словесным описанием движения тела при его прямолинейном движении.

Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	СЛОВЕСНОЕ ОПИСАНИЕ
<p>А) $S, \text{ м}$</p>  <p>Б) $v, \text{ м/с}$</p>  <p>В) $v, \text{ м/с}$</p> 	<p>1) тело покоилось</p> <p>2) тело двигалось равномерно</p> <p>3) тело двигалось неравномерно</p>

А	Б	В

14. Полчаса человек двигался со скоростью 4 км/час, а затем полчаса со скоростью 1 м/с. Пути, пройденные телом за первые и вторые полчаса, соотносятся так, как показано на диаграмме.



15. Плот движется по реке со скоростью течения 3 км/час, человек движется перпендикулярно скорости течения со скоростью 4 км/час относительно плота. Относительно берега человек движется со скоростью, равной по модулю

1) 7 км/час 2) 5 км/час 3) 3 км/час 4) 1 км/час

16. В таблице показаны длины отрезков пути ΔS , пройденных катером за первую, вторую, третью, четвертую секунды.

t , с	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
ΔS , м	5	10	20	20	20

Тело двигалось равномерно

- 1) только первую секунду
 2) только первые три секунды
 3) только 3, 4, 5-ю секунды
 4) во все промежутки времени
17. Мотоциклист начинает двигаться по прямолинейной дороге и движется равноускоренно с ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$. Какой будет скорость автомобиля через 5 с?

1) $0,04 \text{ м/с}$ 2) $0,2 \text{ м/с}$ 3) 2 м/с 4) 5 м/с

18. Скорость автомобиля, движущегося в направлении оси X , за 5 с уменьшилась от 20 до 5 м/с. Проекция ускорения автомобиля на ось X равна

1) 4 м/с^2 2) 1 м/с^2 3) 3 м/с^2 4) -3 м/с^2

19. При поступательном движении по прямой тело меняло свою скорость так, как показано на графике. Ускорение тела в промежуток времени от 0 до 6 с

- 1) равнялось 0
 2) равнялось $0,5 \text{ м/с}^2$
 3) равнялось $2,0 \text{ м/с}^2$
 4) постоянно изменялось



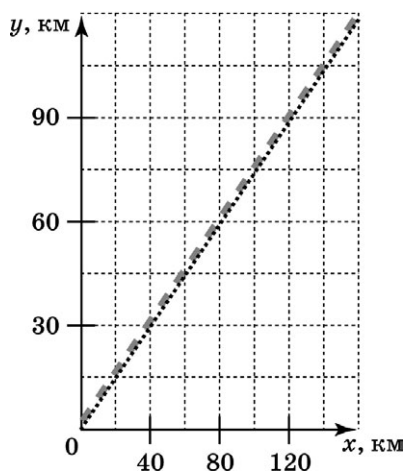
20. В таблице приведены расстояния, которые тело прошло за первую, вторую и т.д. секунды с момента начала движения из состояния покоя. Направление скорости не меняется. Тело двигалось равноускоренно

$t, \text{с}$	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
$s, \text{м}$	0,15	0,45	0,75	1,05	1,35

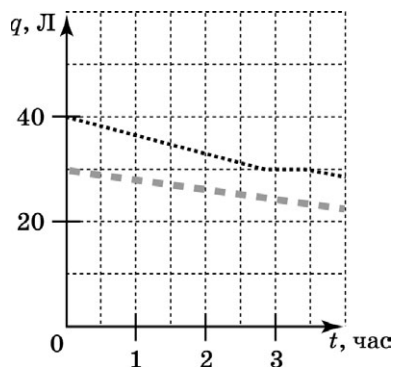
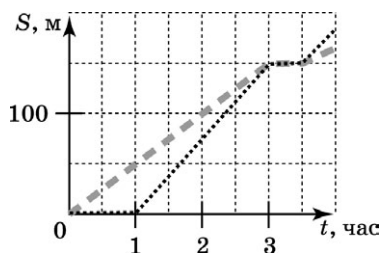
- 1) только первые две секунды
- 2) только первые три секунды
- 3) только первые четыре секунды
- 4) в течение всего времени наблюдения

Прочитайте текст и выполните задания № 21 – 23

Из карьера до строительного комбината курсируют тяжелые и легкие грузовики, причем скорость легких грузовиков больше. Грузовики снабжены спутниковой системой навигации и датчиками уровня бензина в баках



--- Данные
машины с №176
..... Данные
машины с №244



с дистанционным передатчиком. Это позволяет диспетчеру регистрировать координату автомобилей и вычислять, соответственно, траекторию автомобилей на местности, пройденный путь s и объем q топлива в баках. На рисунке (стр. 15) приведены соответствующие данные на мониторе диспетчера.

21. Во сколько раз скорость легкого грузовика выше скорости тяжелого?

--	--	--	--	--	--

22. Сколько поворотов на дороге преодолели автомобили? (Если движение было прямолинейным, то запишите в таблицу 0).

--	--	--	--	--	--

23. Запишите номер автомобиля, водитель которого не выключил двигатель, когда один грузовик догнал второй, и водители полчаса разговаривали друг с другом.

--	--	--	--	--	--

24. Дайте развернутый письменный ответ на вопрос, включающий обоснование этого ответа.

Колесо с клоуном равномерно катится по арене цирка по прямой, оставаясь в вертикальной плоскости (см. рис.). По какой траектории должен бежать второй клоун относительно арены, чтобы относительно его головы, расположенной на высоте оси колеса, точка на ободе колеса двигалась по винтовой линии, намотанной на цилиндр?



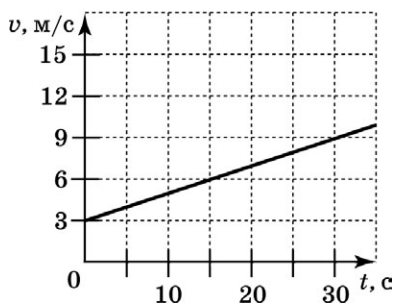
ТЕМА 2. РАВНОУСКОРЕННОЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ. СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ

1. Велосипедист за первые 4 с разогнался на прямолинейном участке траектории из состояния покоя до 10 м/с, а затем за 4 с остановился. Если на обоих участках пути движение было равноускоренным, то на этих участках
 - 1) ускорение велосипедиста постоянно
 - 2) проекции ускорений одинаковы
 - 3) направления ускорений одинаковы
 - 4) модули ускорений одинаковы
2. Шарик толкнули с горки, и он начал движение, двигаясь с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Через 6 с он достиг основания горки, приобретя скорость 5 м/с. Начальная скорость и путь, пройденный шариком, равны, соответственно,
 - 1) 0 м/с и 30 м
 - 2) 0 м/с и 9 м
 - 3) 2 м/с и 30 м
 - 4) 2 м/с и 21 м

Прочитайте текст и выполните задания № 3–7.

Спидометр автомобиля при движении по прямой зарегистрировал изменение его скорости во времени, отображенное на рисунке.

Изучая график, ответьте на вопросы 3–7 и впишите в ячейки соответствующие числа, округлив их, если надо, до десятых.



3. Начальная скорость автомобиля на зафиксированном интервале времени равнялась

--	--	--	--	--

 м/с.

4. Скорость автомобиля в момент времени, равный 30 с, достигла значения

--	--	--	--	--

 м/с.

5. Скорость автомобиля изменилась за 30 с на

--	--	--	--	--

 м/с.

6. Ускорение автомобиля равно

--	--	--	--	--

 м/с².

7. Путь, пройденный автомобилем за 30 с, равен

--	--	--	--	--

 м.

8. Яблоко, оторвавшись от ветки, свободно падает. Его движение до удара о землю является

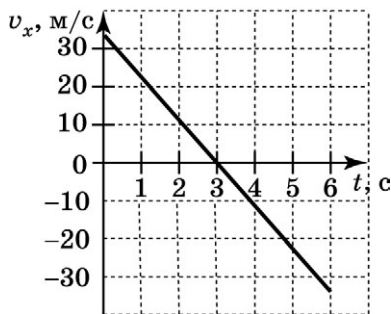
- 1) равномерным, прямолинейным
- 2) равноускоренным, прямолинейным
- 3) равномерным, криволинейным
- 4) равноускоренным, криволинейным

9. Установите соответствие между описанием движения тела и модулем ускорения тела в разные моменты времени.

Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

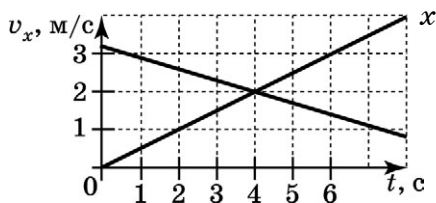
ОПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ	МОДУЛЬ УСКОРЕНИЯ ГОЛОВЫ СПОРТСМЕНА ПРИ ЕЕ ПОСТУПАТЕЛЬНОМ ДВИЖЕНИИ	
А) Спортсмен приготовился, чтобы подпрыгнуть вверх	1) $a = 0$	
Б) Спортсмен подпрыгнул и движется вертикально вверх	2) $a = 1 \text{ м/с}^2$	
В) Спортсмен достиг верхней точки траектории	3) $a = 10 \text{ м/с}^2$	
А	Б	В

10. Стрела пущена вертикально вверх. Проекция ее скорости на вертикальное направление меняется со временем согласно графику на рисунке. В какой момент времени стрела достигла максимальной высоты?



- 1) 1,5 с 2) 3 с 3) 4,5 с 4) 6 с
11. Камень, подброшенный вертикально вверх, достиг максимальной высоты за 2 с. Модуль его начальной скорости
- 1) не может быть вычислена на основании только этих данных
 - 2) равна нулю
 - 3) примерно равна 20 м/с
 - 4) примерно равна 5 м/с

12. Камень бросили вертикально вверх с начальной скоростью 2 м/с . Скорость камня через $0,5 \text{ с}$ полета равна
- 1) 1 м/с и направлена вверх
 - 2) 0
 - 3) 1 м/с и направлена вниз
 - 4) 3 м/с и направлена вниз
13. Камень бросили со скалы в пропасть вертикально вниз с начальной скоростью 2 м/с . Модуль скорости камня и пройденный им путь через $0,5 \text{ с}$ полета, соответственно, равны
- 1) 2 м/с и $0,25 \text{ м}$
 - 2) 3 м/с и $5,6 \text{ м}$
 - 3) 5 м/с и $7,5 \text{ м}$
 - 4) 7 м/с и $2,25 \text{ м}$
14. На графике представлены зависимости проекций скоростей двух мотоциклистов при их движении по прямой дороге. Ось Ox направлена вдоль дороги. В момент времени $t=4 \text{ с}$ у мотоциклистов обязательно совпадают

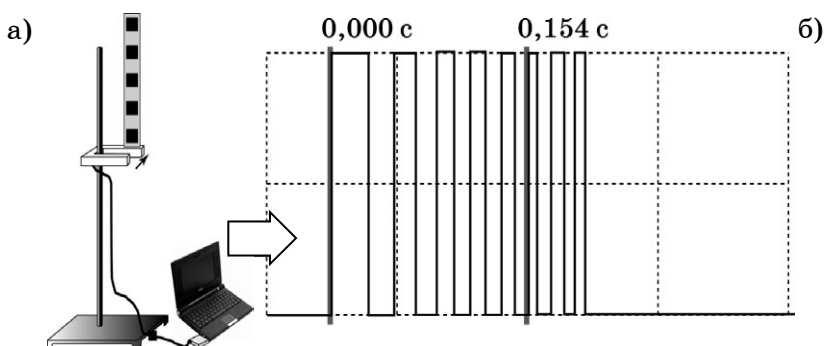


- 1) координаты
- 2) направления скоростей
- 3) модули ускорений
- 4) направления ускорений

Прочтите внимательно текст и дайте развернутый письменный ответ на вопрос, включающий обоснование этого ответа.

15. В установке для изучения свободного падения в зазоре датчика пролетает прозрачная пластиковая

линейка длиной 30 см (рис. а). На линейке через 2 см нанесено несколько непрозрачных участков шириной 2 см. При пересечении границами участков луча оптоэлектронного датчика, датчик регистрирует время перехода из состояния «открыт» в состояние «закрыт», и этот переход отражается на экране компьютера (рис. б). Переводя левый и правый маркер на экране в соответствующие положения, можно измерять длительность временных промежутков между зарегистрированными событиями.



Проанализируйте рисунок и, считая ускорение свободного падения равным $9,81 \text{ м/с}^2$, рассчитайте скорость, которую имела линейка в момент времени, отмеченный левым маркером.

ТЕМА 3. РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ПО ОКРУЖНОСТИ

1. Окружностью является траектория движения относительно поверхности Земли точки
 - 1) на ободе колеса велосипедиста при его равномерном движении по окружности
 - 2) на конце лопасти винта поднимающегося с аэродрома вертолета
 - 3) на теле ребенка, неподвижно сидящего в люльке карусели, работающей в парке
 - 4) на ухе льва, спящего на экваторе Земли, вращающейся относительно своей оси

2. При равномерном движении по окружности точка
- 1) проходит за любые равные промежутки времени одинаковые по длине дуги окружности
 - 2) имеет постоянную по направлению и модулю скорость
 - 3) имеет постоянное по направлению и модулю ускорение
 - 4) имеет постоянную скорость, а ее ускорение равно нулю

3. Спутник равномерно движется по круговой орбите радиусом в 6000 км вокруг планеты с периодом 1 час. Рассчитайте скорость его движения по орбите относительно поверхности планеты и округлите ее до целых

м/с.

4. Частота обращения первого спутника на круговой орбите вокруг планеты в 2 раза больше, чем у второго, а радиус его орбиты в 4 раза меньше, чем у второго. Период обращения первого спутника вокруг планеты
- 1) в 8 раз больше, чем у второго
 - 2) в 2 раза больше, чем у второго
 - 3) в 2 раза меньше, чем у второго
 - 4) в 8 раз меньше, чем у второго

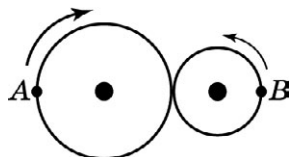
5. Два вала, прижатые друг к другу, вращаются без проскальзывания. Радиусы валов равны, соответственно, R и $r=R/2$. Скорости точек A и B и периоды их обращения соответственно соотносятся

1) $v_A = v_B$ и $T_A = T_B/2$

2) $v_A = v_B/2$ и $T_A = T_B$

3) $v_A = v_B$ и $T_A = 2T_B$

4) $v_A = 2v_B$ и $T_A = T_B$



6. Выберите верное утверждение.

При равномерном движении по окружности точка имеет ускорение,

- 1) равное нулю, поскольку ее скорость не меняется по модулю
- 2) постоянное по модулю и по направлению, поскольку ее скорость не меняется по модулю
- 3) постоянное по модулю и меняющееся по направлению, поскольку скорость постоянна по модулю, но постоянно меняет направление
- 4) постоянно меняющееся по модулю и по направлению, поскольку скорость тела постоянно меняется

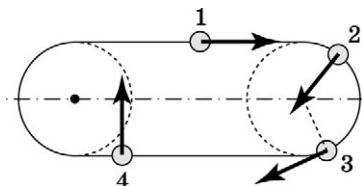
7. Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА ВЕЛИЧИНЫ
А) частота вращения	1) с
Б) центростремительное ускорение	2) 1/с
В) период вращения	3) м/с
	4) м/с ²

А	Б	В

8. Какая из стрелок верно указывает направление ускорения конькобежца, который равномерно проходит дистанцию на стадионе по траектории, изображенной на рисунке?



1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

9. Вася и Ваня вращаются на каруселях, сидя в люльках, находящихся, соответственно, на расстоянии 4 и 8 м от центра платформы, на которой установлены люльки. Центробежное ускорение Васи по сравнению с центробежным ускорением Вани
- 1) в 2 раза больше 3) в 2 раза меньше
2) в 4 раза больше 4) в 4 раза меньше

10. Спутник вращается вокруг планеты с постоянной скоростью 8 км/с по круговой орбите с радиусом 8000 км. Рассчитайте центробежное ускорение спутника. Ответ выразите в СИ и округлите до целых.

м/с².

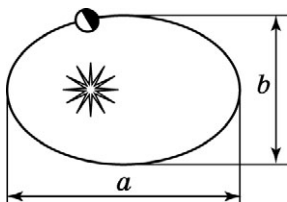
11. Центр колеса диаметром 1 м движется по дороге с постоянной скоростью 72 км/час. Чему равно центробежное ускорение точки на ободе колеса в системе отсчета, связанной с осью колеса?

м/с².

Прочтите текст и выполните задания № 12–14.

Иоганн Кеплер, изучив результаты наблюдений астрономов за многие годы, установил, что известные в то время планеты вращаются вокруг Солнца по эллиптическим орбитам (см. рис.).

Эллипс характеризуется большой и малой осями a и b , окружность является эллипсом, у которого $a = b$. Реальные орбиты планет слабо отличаются от окружностей, в центре которых находится Солнце. Кеплер сформулировал количественное соотношение, связывающее периоды обращения планет вокруг Солнца и геометрические параметры орбит. Этот закон Кеплера гласит, что квадраты периодов планет



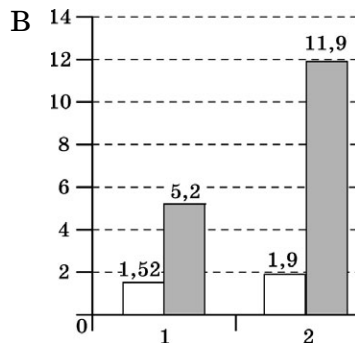
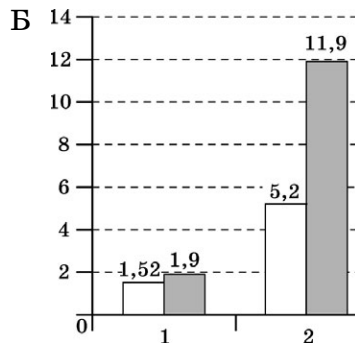
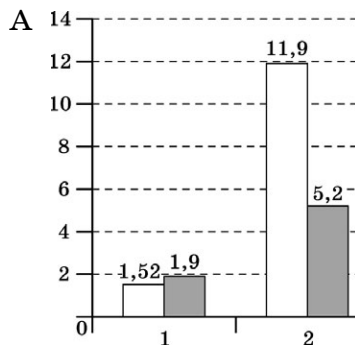
пропорциональны кубам больших полуосей орбит планет. Такое соотношение означает, что отношение квадрата ее периода вращения вокруг Солнца к кубу полуоси ее эллиптической орбиты для всех планет должно быть одинаково.

12. Если a_1 и a_2 длины больших полуосей орбит двух планет, а T_1 и T_2 — периоды обращения тех же планет вокруг Солнца, то какое соотношение отражает сформулированный в тексте закон Кеплера?

1) $\frac{a_1^2}{a_2^2} = \frac{T_2^3}{T_1^3}$ 2) $\frac{a_1^2}{a_2^2} = \frac{T_1^3}{T_2^3}$ 3) $\frac{a_1^3}{a_2^3} = \frac{T_1^2}{T_2^2}$ 4) $\frac{a_1^3}{a_2^3} = \frac{T_2^2}{T_1^2}$

13. На рисунках показаны диаграммы, на которых ученики А, Б и В на основании справочных таблиц отразили для двух планет (1 и 2) соотношения средних радиусов орбит планет (белые столбцы) и периодов (черные столбцы), в предположении, что у них орбиты слабо отличаются от эллиптических. Кто из учеников А, Б или В правильно построил диаграмму?

- 1) ученик А
- 2) ученик Б
- 3) ученик В
- 4) ни один из учеников



14. Период обращения Марса примерно 2 года, малая ось его орбиты составляет 0,99 от большой оси. Может ли орбита Земли когда-либо пересечься с орбитой Марса, если эти соотношения сохраняются?

ТЕМА 4. СИЛА. СЛОЖЕНИЕ СИЛ. ИНЕРЦИЯ. ПЕРВЫЙ ЗАКОН НЬЮТОНА

1. Сила — количественная мера воздействия одного тела на другое.

В основу прибора для измерения силы могут быть положены свойства тела при воздействии на него второго тела изменять свою

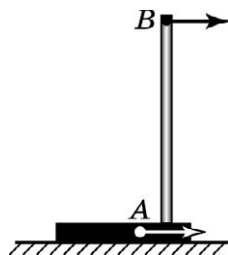
- А) форму
- Б) скорость
- В) температуру

Какие из этих утверждений верны?

- 1) только А и Б
 - 2) только А и В
 - 3) только Б и В
 - 4) и А, и Б, и В
2. Какая из физических величин является скалярной?
- 1) сила
 - 2) расстояние
 - 3) скорость
 - 4) ускорение

3. К штативу прикладывается сила: сначала — в точке А, затем — в точке В (см. рис.). Результат действия силы

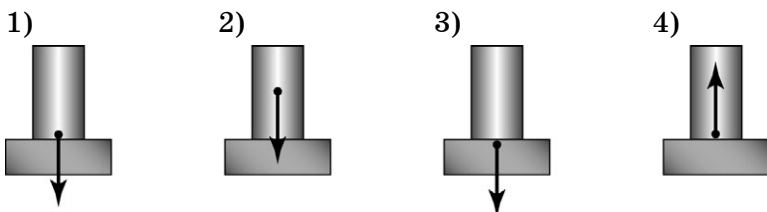
- 1) будет одинаков, поскольку направления сил одинаковы
- 2) будет одинаков, поскольку модули сил одинаковы
- 3) будет одинаков, поскольку модули и направление сил одинаковы
- 4) может быть различным, поскольку результат воздействия тела зависит и от точки ее приложения



4. Птица вспорхнула с ветки и полетела. Она летит благодаря взаимодействию с

- 1) веткой
- 2) землей
- 3) воздухом
- 4) другими птицами

5. На каком из рисунков верно показана сила воздействия гири на стол?



6. Поставьте в соответствие название прибора для измерения физической величины и названия величины.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ПРИБОР ДЛЯ ЕЕ ИЗМЕРЕНИЯ
А) сила	1) спидометр
Б) перемещение	2) метр
В) скорость	3) динамометр

А	Б	В

7. Если на тело не действуют другие тела или действуют, но сумма сил, характеризующих их воздействие, равна нулю (действие тел скомпенсировано), то тело

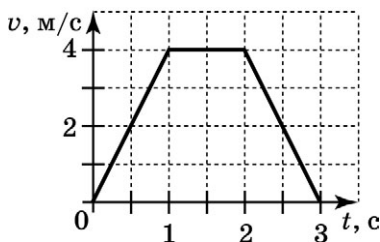
- 1) обязательно движется по инерции равномерно и прямолинейно
- 2) движется, но обязательно останавливается
- 3) обязательно покоится
- 4) движется равномерно и прямолинейно или покоится

8. На тело 1, которое покоится, действуют два тела: 2 и 3, действие которых характеризуется двумя векторами сил. Выберите верные утверждения об этих векторах.

А) Векторы направлены в противоположные стороны.
 Б) Длины векторов равны.
 В) Векторы начинаются на телах 2 и 3.

1) только А и Б 3) только Б и В
 2) только А и В 4) и А, и Б, и В

9. На графике показана зависимость скорости тела от времени при прямолинейном движении по земле. Можно утверждать, что другие тела не действовали на это тело (или их действие было скомпенсировано) в промежутки времени



1) от 0 до 1 с 3) от 2 до 3 с
 2) от 1 до 2 с 4) от 0 до 3 с

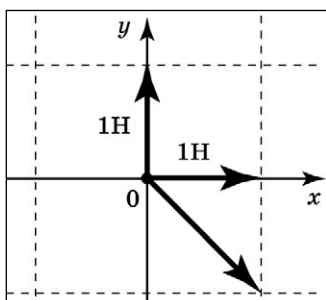
10. На тело действуют силы в 3 Н и 4 Н. Равнодействующая этих двух сил

1) равна 1 Н
 2) равна 5 Н
 3) равна 7 Н
 4) может быть любой в интервале от 1 до 7 Н

11. К небольшому колечку прицепили крючки двух динамометров и нить. Корпусы динамометров расположены на одной прямой по разные стороны от кольца и показывают 2,5 Н и 4 Н соответственно. С какой силой нить воздействует на колечко, если колечко покоится?

Н.

12. Найдите модуль равнодействующей трех сил, изображенных на рисунке. Результат округлите до десятых ньютона.






Н.

**ТЕМА 5. ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ.
СИЛА ТЯЖЕСТИ. СИЛА ТРЕНИЯ. СИЛА УПРУГОСТИ**

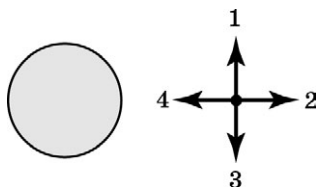
1. Установите соответствие между названиями сил и их графическим изображением на чертежах.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

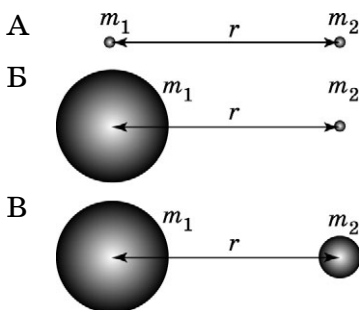
ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ СИЛЫ	НАЗВАНИЕ СИЛЫ
А)  Б)  В) 	1) Сила трения 2) Сила тяжести 3) Сила упругости

А	Б	В

2. Какая из стрелок правильно показывает силу воздействия Земли на Луну?



- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
3. Два небольших шара одинаковой массы притягиваются друг к другу гравитационными силами. При увеличении расстояния между ними в 2 раза сила взаимодействия
- 1) увеличится в 2 раза
 2) увеличится в 4 раза
 3) уменьшится в 2 раза
 4) уменьшится в 4 раза
4. На рисунке показаны три пары тел, в которых тела одинаковы по массе, но разные по форме. Для каких пар тел можно на основании закона всемирного тяготения считать, что силы из взаимодействия одинаковы по модулю?

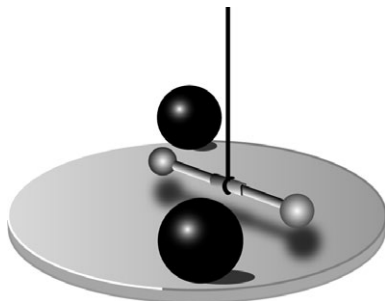


- 1) только для пар А и Б
 2) только для пар А и В
 3) только для пар Б и В
 4) для всех трех пар

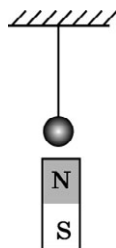
5. Расстояние между центрами двух шаров с радиусами по 10 см равно 1 м, масса каждого шара равна 1 кг. Сила всемирного тяготения между ними примерно равна
- 1) 1 Н
 - 2) 0,01 Н
 - 3) $7 \cdot 10^{-9}$ Н
 - 4) $7 \cdot 10^{-11}$ Н
6. Мальчик массой 50 кг совершает прыжок в высоту. Сила тяжести, действующая на него во время прыжка, примерно равна
- 1) 500 Н 2) 50 Н 3) 5 Н 4) 0 Н
7. На Земле сила тяжести космонавта равняется 800 Н. На другой планете, масса которой примерно равна массе Земли, а радиус в 2 раза больше, сила тяготения космонавта к планете будет равна
- 1) 1600 Н 3) 400 Н
2) 800 Н 4) 200 Н

Прочитайте текст и ответьте на вопросы № 8–10.

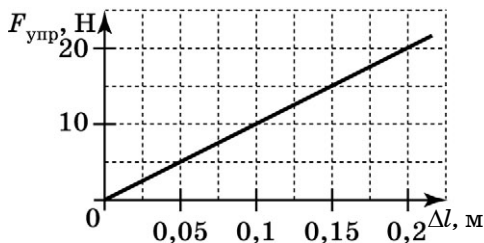
В 1798 г., через 71 год после смерти Ньютона, Генри Кавендиш впервые осуществил достаточно точное экспериментальное измерение гравитационной постоянной $G = 6,7 \cdot 10^{-11}$ Н/(кг²·м²). Он использовал устройство, получившее название крутильных весов (см. рис.).



10. Г. Кавендиш использовал свинцовые шары, потому что у свинца
- 1) большая плотность
 - 2) большая пластичность
 - 3) малое электрическое сопротивление
 - 4) малая теплоемкость
11. Гирия массой 2 кг покоится на горизонтальном столе. Сила упругости стола, действующая на гирию, направлена
- 1) вверх и равна примерно 2 Н
 - 2) вниз и равна примерно 2 Н
 - 3) вверх и равна примерно 20 Н
 - 4) вниз и равна примерно 20 Н
12. На стальной шарик действует сила тяжести, равная 1 Н. Снизу к шарикку поднесли северный полюс магнита, сила воздействия которого на шарик равна 0,5 Н. Сила натяжения нити в присутствии магнита равна
- 1) 0 Н
 - 2) 0,5 Н
 - 3) 1 Н
 - 4) 1,5 Н



14. На рисунке представлен график зависимости модуля силы упругости, возникающей при растяжении пружины, от величины ее деформации. Жесткость этой пружины равна



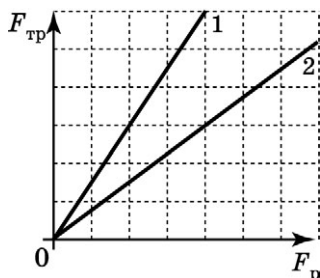
- 1) 10 Н/м
2) 20 Н/м
3) 100 Н/м
4) 0,01 Н/м
15. В процессе экспериментального исследования жесткости трех пружин получены данные, которые приведены в таблице.

Сила (F, Н)	0	10	20	30
Деформация пружины 1 (Δl, см)	0	1	2	3
Деформация пружины 2 (Δl, см)	0	2	4	6
Деформация пружины 3 (Δl, см)	0	1,5	3	4,5

Жесткость пружин возрастает в такой последовательности:

- 1) 1, 2, 3
2) 1, 3, 2
3) 2, 3, 1
4) 3, 1, 2
16. Тело равномерно движется по плоскости. Сила его давления на плоскость равна 10 Н, сила трения 2,5 Н. Коэффициент трения скольжения равен
- 1) 25
2) 4,0
3) 0,75
4) 0,25

17. На рисунке представлены графики 1 и 2 зависимостей модуля силы трения от модуля нормальной составляющей реакции опоры. Чему равно отношение коэффициентов трения скольжения μ_1/μ_2 ?



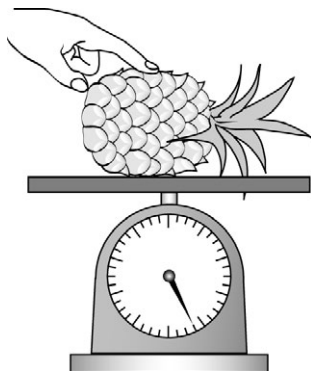
--	--	--	--	--

18. Имеется деревянная доска и два кубика одинакового размера: деревянный и металлический. Коэффициент трения между деревом и металлом 0,1, а коэффициент трения между деревом и деревом 0,4. Плотности металла и дерева отличаются в 10 раз. Когда кубик из дерева прицепляют к крючку динамометра и равномерно тянут по горизонтальной доске, то динамометр показывает 1,4 Н. Что покажет динамометр, если деревянный кубик заменить на металлический? Ответ округлить до десятых.

--	--	--	--	--

Н.

19. Когда ананас положили на чашку весов, они показали 400 г. Когда надавили пальцем на ананас, то они показали 930 г. С какой силой надавили на ананас? Ответ округлите до десятых. Считать $g = 10 \text{ м/с}^2$

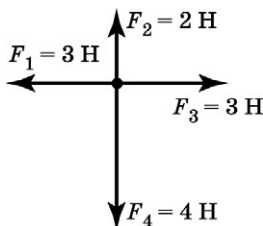


--	--	--	--	--

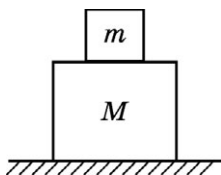
Н.

**ТЕМА 6. ВТОРОЙ ЗАКОН НЬЮТОНА. МАССА.
ПЛОТНОСТЬ ВЕЩЕСТВА. ТРЕТИЙ ЗАКОН НЬЮТОНА**

1. Равнодействующая четырех сил (см. рис.), действующих на тело, равна

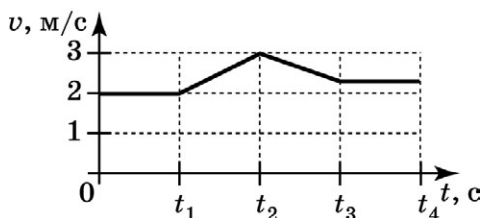


- 1) 6 Н 2) 4 Н 3) 2 Н 4) 0 Н
2. На тело в данный момент времени действует несколько сил, и оно движется с некоторой скоростью. Ускорение тела направлено
- 1) в том же направлении, что и скорость тела
 - 2) в том же направлении, что и равнодействующая всех сил
 - 3) в том же направлении, что и направление большей из действующих сил
 - 4) в направлении между направлением вектора скорости и равнодействующей всех сил
3. Равнодействующая сила, по модулю равная 2 Н, сообщает телу массой 1 кг ускорение, равное
- 1) $0,5 \text{ м/с}^2$ 2) 1 м/с^2 3) 2 м/с^2 4) 3 м/с^2
4. На столе покоятся тела массами 1 кг и 4 кг. Чему равна сумма сил, действующих на нижнее тело?

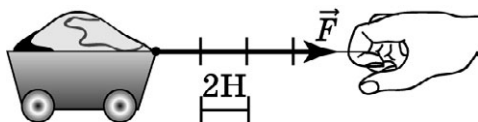


- 1) 10 Н 2) 30 Н 3) 40 Н 4) 0

5. На рисунке изображен график изменения модуля скорости прямолинейного движения вагона с течением времени в инерциальной системе отсчета. В какие промежутки времени суммарная сила, действующая на вагон со стороны других тел, равнялась нулю?



- 1) От 0 до t_1 и от t_3 до t_4
 - 2) Во все промежутки времени
 - 3) От t_1 до t_2 и от t_2 до t_3
 - 4) Ни в один из указанных промежутков времени
6. На рисунке показана сила упругости нити, действующая на тележку с песком. Ускорение тележки с песком равно 1 м/с^2 . Какова масса тележки, если такая же сила вызвала вдвое большее ускорение тележки без песка?



--	--	--	--	--	--

кг.

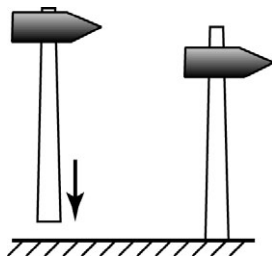
7. Поставьте в соответствие физическую величину и единицу ее измерения в СИ.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

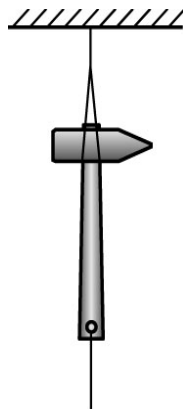
ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА ВЕЛИЧИНЫ
А) сила	1) м/с^2
Б) ускорение	2) $\text{кг} \cdot \text{м/с}^2$
В) плотность	3) кг/м^3

А	Б	В

8. На рисунке показан процесс насаживания молотка на рукоятку при ударе о твердую поверхность. Насаживание происходит потому, что при ударе

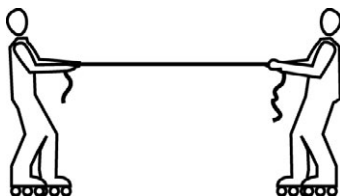


- 1) из рукоятки выдавливается жидкость и уменьшается трение
 - 2) рукоятка отскакивает от твердой поверхности и влетает в отверстие
 - 3) молоток по инерции продолжает двигаться с большой скоростью и останавливается, пройдя некоторое расстояние
 - 4) возникает вибрация рукоятки, и это облегчает его проникновение на некоторую глубину
9. Молоток подвешен на тонкой нити, а к его рукоятке привязана такая же нить. В первом опыте за нижнюю нить тянут резко, во втором — медленно. Каков будет результат опытов?
- 1) В первом опыте порвется верхняя нить, во втором — нижняя.
 - 2) В первом опыте порвется нижняя нить, во втором — верхняя.
 - 3) В обоих опытах одновременно порвутся обе нити.
 - 4) Зависит от длины нитей.



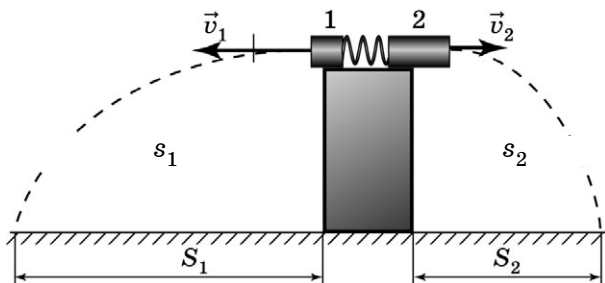
10. Отношение массы однородного тела к плотности вещества, из которого оно сделано
- 1) не имеет физического смысла
 - 2) равно числу молекул вещества в теле
 - 3) равно объему тела
 - 4) равно площади поверхности тела
11. Два куба из одинакового материала отличаются друг от друга длиной граней в 2 раза. Массы кубов
- 1) совпадают
 - 2) отличаются друг от друга в 2 раза
 - 3) отличаются друг от друга в 4 раза
 - 4) отличаются друг от друга в 8 раз

12. Два мальчика массами 40 и 80 кг перетягивают канат, стоя на роликах, и движутся друг к другу. Канат находится в горизонтальном положении и покоится относительно Земли. При этом соотношение между модулями сил F_1 и F_2 , с которыми на канат действуют первый и второй мальчики, выглядит как



- 1) $2F_1 = F_2$
 - 2) $F_1 = F_2$
 - 3) $F_1 = 2F_2$
 - 4) $F_1 = 4F_2$
13. Какая из описанных ситуаций отражает смысл второго закона Ньютона?
- 1) При вращении спутника вокруг Земли по круговой траектории модуль силы во всех точках траектории одинаков.
 - 2) На прямой, соединяющей Землю и Луну, есть точка, в которой модули сил воздействия Луны и Земли на летящий космический корабль равны между собой.
 - 3) При спуске головной части корабля на Землю ее ускорение пропорционально равнодействующей сил тяжести и сопротивления воздуха.
 - 4) Космонавты одинаковой массы в корабле притягиваются к Земле с одинаковой силой.

14. Какая из описанных ниже ситуаций отражает смысл третьего закона Ньютона?
- 1) Солнце с одинаковой по модулю силой действует на оба спутника Юпитера.
 - 2) Земля действует на Солнце с такой же по модулю силой, с какой Солнце действует на Землю.
 - 3) Между Землей и Луной есть точка, находясь в которой межпланетный корабль испытывает равные по модулю силы притяжения со стороны Земли и Луны.
 - 4) Модуль ускорения Земли при движении вокруг Солнца пропорционален модулю гравитационной силы, действующей на нее со стороны Солнца.
15. Для измерения масс используют установку, изображенную на рисунке. Два груза на возвышении, расталкиваются первоначально сжатой пружиной после пережигания нити, стягивающей грузы, и, пролетев по траекториям, показанным пунктиром, одновременно касаются стола.



Какова масса первого тела, если расстояния s_1 и s_2 равны, соответственно, 60 и 30 см, а масса второго тела 100 г? Ответ выразить в граммах.

--	--	--	--	--

 г.

16. Слон в цирке стоит на одной ноге и воздействует на весы с силой 17,2 кН. С какой силой весы действуют на слона? Ответ выразите в ньютонах.

--	--	--	--	--

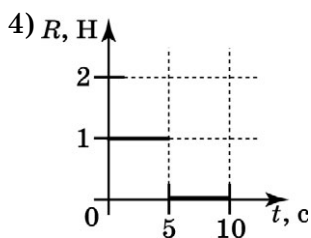
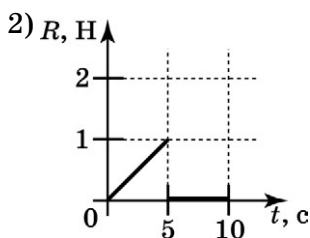
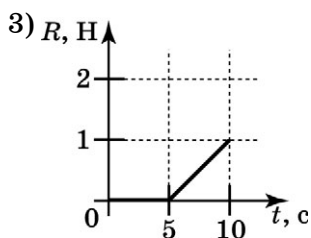
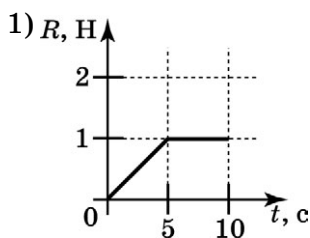
 Н.

17. Спутник массой 100 кг движется вокруг планеты по круговой орбите радиусом 10 000 км со скоростью 10 км/с. Сила притяжения спутника к планете равна

- 1) 1 Н
- 2) 10 Н
- 3) 100 Н
- 4) 1000 Н

18. В таблице приведены данные о скорости тела, измеренной в разные моменты времени. Какой из графиков отражает зависимость равнодействующей всех сил, действующих на тело, от времени?

$t, \text{с}$	1	2	3	4	5	6	7	8	10
$v, \text{м/с}$	0	1	2	3	4	5	5	5	5



При решении заданий № 19–23 требуется дать краткую запись условия (Дано:...), формульное представление законов и определений физических величин, которые необходимо и достаточно использовать при решении, математические преобразования, расчеты, численный ответ и, если надо, рисунок, поясняющий решение.

19. Аэросани разгоняются с места до скорости 20 м/с за 10 с. При этом средняя сила сопротивления, действующая на сани с пассажиром, составляет 200 Н. Какую работу совершает двигатель за это время, если масса саней с пассажиром 200 кг?
20. Подъемный кран вертикально поднимает поддон с кирпичами массой 1 т с земли на высоту 3 м равноускоренно в течение 2 с. Какова сила натяжения троса подъемного крана?
21. Автомобиль массой 2 т начинает торможение, имея скорость 108 км/ч, и через 2 с проезжает мимо пешехода, бывшего в 20 м от места начала торможения. Какова сила трения, действующая на автомобиль?
22. Сани, скатившись с горки, имеют скорость 2 м/с и двигаются дальше по горизонтальной поверхности так, что останавливаются под действием силы трения через 2 с. Каковы сила трения и коэффициент трения санок о поверхность на горизонтальном участке пути, если их масса 5 кг?
23. Сила притяжения к планете спутника массой 250 кг равна 10 Н. Каков период обращения спутника, если радиус его круговой орбиты равен 10 000 км?

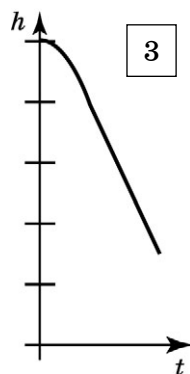
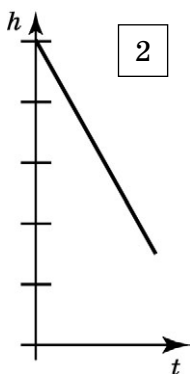
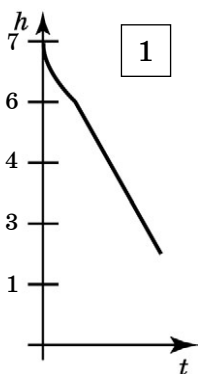
Задание на работу с текстом включает в себя 2 задания с выбором ответа и один вопрос с выбором ответа и один вопрос с получением числового ответа. Прочитайте текст и ответьте на вопросы № 24–25.

Ультразвуковой датчик на земле регистрировал положения парашютиста в воздухе при его вертикальном спуске.

t , у.е	0	1	2	3	4	5	6	7	8
h , у.е	5,0	4,6	4,3	4,1	3,9	3,7	3,5	3,3	3,1
t , у.е	9	10	11	12	13	14	15	16	
h , у.е	2,9	2,7	2,5	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	

В таблице приведены данные компьютера, соединенного с датчиком. 1 условная единица времени (t , у.е.) равна 15 с, одна условная единица расстояния (h , у.е.) равна 150 м.

24. Какой из графиков зависимости расстояния от парашютиста до земли соответствует данным таблицы?



- 1) 1
2) 2

- 3) 3
4) ни один из графиков

25. Судя по таблице, парашютист за время наблюдения за ним

- 1) сначала двигался с постоянным ускорением, потом равномерно
- 2) сначала двигался равномерно, потом равноускоренно
- 3) сначала двигался, снижая скорость, потом равномерно
- 4) сначала двигался с нарастающей скоростью, потом равномерно

26. С какой скоростью приземлится парашютист при сохранении характера движения. Ответ округлить до целых.

--	--	--	--	--

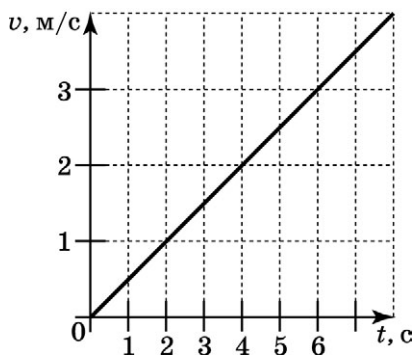
 м/с

ТЕМА 7. ИМПУЛЬС ТЕЛА. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА

1. Импульс тела — это
- 1) скалярная величина, равная произведению массы тела на модуль его скорости
 - 2) скалярная величина, равная произведению половины массы тела на квадрат его скорости
 - 3) векторная величина, равная произведению массы тела на модуль его скорости
 - 4) векторная величина, равная произведению массы тела на его ускорение
2. Масса шарика 3 г. Чему равен модуль его импульса в СИ в тот момент времени, когда модуль его скорости равен 15 м/с?

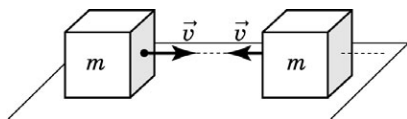
--	--	--	--	--

3. Модуль скорости трамвая массой 16 тонн при движении по прямой меняется так, как показано на графике. Модуль импульса трамвая через четыре секунды после начала движения равен

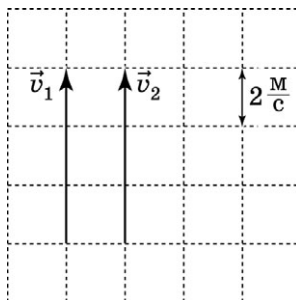


- 1) 32 кг·м/с
- 2) 128 кг·м/с
- 3) 24 000 кг·м/с
- 4) 32 000 кг·м/с

4. Частица движется равномерно по окружности. При таком движении ее импульс
- 1) не изменяется
 - 2) изменяется по модулю, но не изменяется по направлению
 - 3) изменяется по направлению, но не изменяется по модулю
 - 4) изменяется и по модулю, и по направлению
5. Два шара массами 1 и 2 кг движутся навстречу друг другу с одинаковыми скоростями. Сумма импульсов шаров
- 1) равна 0
 - 2) сонаправлена со скоростью легкого шара
 - 3) сонаправлена со скоростью тяжелого шара
 - 4) направлена перпендикулярно линии их движения
6. Кубики массой m каждый движутся по гладкому столу с одинаковыми по модулю скоростями v (рис.) соударяются и отскакивают друг от друга. Модули их скоростей при этом сохраняются. Импульс системы кубиков



- 1) до и после удара равен mv
 - 2) до и после удара равен по модулю $2mv$
 - 3) до и после удара равен нулю
 - 4) до удара равен $2mv$, а после удара — нулю
7. Система состоит из двух тел 1 и 2, массы которых равны $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 2$ кг. На рисунке стрелками в заданном масштабе указаны скорости этих тел. Модуль импульса всей системы по модулю равен:



- 1) $6 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
- 2) $12 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
- 3) $18 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
- 4) $36 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

8. Выберите верное утверждение

Если в инерционной системе отсчета на систему тел не действуют внешние силы или их сумма равна нулю, то векторная сумма импульсов тел не меняется с течением времени

- 1) только если тела не взаимодействуют между собой
 - 2) только если их скорости одинаковы
 - 3) только при упругих столкновениях
 - 4) при любых взаимодействиях тел между собой
- 9. Два мальчика массами 40 и 60 кг стоят на роликовых коньках лицом друг другу и отталкиваются друг от друга. Сразу после отталкивания**
- 1) они имеют равные по модулю скорости
 - 2) модуль скорости тяжелого составляет 0,4 от скорости легкого
 - 3) модуль скорости легкого в 1,5 раза больше
 - 4) модуль скорости тяжелого в 1,5 раза больше
- 10. Вагон массой 40 т сцепляется с неподвижным вагоном массой 60 т. С какой скоростью движется сцепка по горизонтальному участку железнодорожного полотна, если до удара первый вагон имел скорость 0,6 м/с?**

--	--	--	--	--

 м/с.

- 11. Между двумя шарами массами 2 и 4 кг, движущимися вдоль одной прямой в одном направлении, происходит неупругое соударение. После соударения они продолжают движение со скоростью 4 м/с. С какой скоростью двигался первый шар до соударения, если второй шар имел скорость 2 м/с?**

--	--	--	--	--

 м/с.

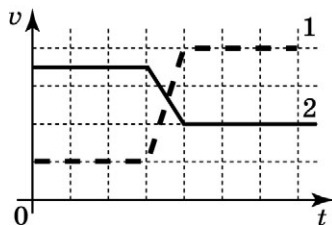
12. Циркачи массами 50 и 70 кг едут на роликовых коньках навстречу друг другу со скоростями 3 м/с и при встрече сцепляются. Какова их скорость сразу после встречи?

м/с.

13. Два мяча одинакового размера, имеющие массы 0,4 и 1,0 кг, летят горизонтально навстречу друг другу со скоростями 5 и 6 м/с соответственно. После лобового удара они разлетаются в противоположные стороны, причем второй мяч имеет скорость 0,2 м/с. Какова скорость первого мяча после удара?

м/с.

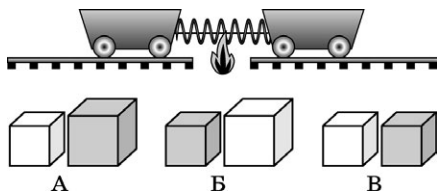
14. На рисунке изображены графики изменения модулей скоростей двух взаимодействующих тележек разных масс (одна тележка догоняет и толкает другую тележку, двигаясь по одной прямой). Какую информацию о тележках содержат эти графики?



- 1) Тележка 1 двигалась впереди и имела большую массу.
- 2) Тележка 1 двигалась впереди и имела меньшую массу.
- 3) Тележка 2 двигалась впереди и имела большую массу.
- 4) Тележка 2 двигалась впереди и имела меньшую массу.

15. Две тележки разъезжаются с одинаковыми по модулю скоростями после пережигания нити, стягивающей пружину между тележками. Имеются три пары кубиков (рис.), изготовленных из олова (темный) и полиэтилена (светлый). Известно, что когда на тележки положили по грузу одной из пар, показанных на рисунке, тележки также разъехались на одинаковое расстояние. Какая из пар грузов при этом была использована?

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) только В
- 4) или А, или Б



Прочитайте текст и выполните задания № 16–18.

Симметричным лобовым ударом двух шаров относительно земли называется столкновение шаров одинаковой массы, после которого они движутся в противоположных направлениях с такими же по модулю скоростями. При таком ударе выполняется и закон сохранения импульса (импульс системы шаров до и после удара равен нулю) и закон сохранения энергии (до и после удара кинетическая энергия системы двух шаров массой m равна mv^2).

Закон сохранения энергии и импульса должен выполняться и в другой инерциальной системе отсчета, которая движется со скоростью v в направлении движения одного из шаров. В этой системе отсчета один шар не движется, а второй имеет скорость $2v$. В этом случае модуль импульса равен $2mv$, а начальная кинетическая энергия равна $m(2v)^2/2=2mv^2$. Можно применить закон сохранения энергии и импульса в этой движущейся системе отсчета и показать, что налетающий со скоростью $2v$ шар остановится, а покоящийся — начнет двигаться со скоростью $2v$.

Однако проще этот результат получить, зная результат симметричного лобового столкновения шаров и рассчитывая скорость шаров после разлета в системе отсчета движущейся со скоростью одного из шаров. В этой системе отсчета шар, который после лобового удара относительно земли движется навстречу движущейся системе отсчета, имеет в движущейся системе скорость $2v$. Второй шар, который относительно земли отлетел в направлении, совпадающим с направлением движения системы отсчета, — будет покоиться.

Таким образом, оба рассмотрения дают результат: если в какой-то системе отсчета один шар покоится, а второй такой же массы налетает на него с какой-то скоростью, то после удара, двигавшийся шар остановится, а покоящийся полетит со скоростью налетавшего шара.

Подобные рассуждения позволяют рассчитать скорость одинаковых шаров после лобового удара, с какими бы скоростями они не двигались.

16. Шар, летящий со скоростью $3v$ относительно земли, догоняет такой же шар, летящий относительно земли со скоростью v . Удар шаров выглядит как симметричный лобовой удар относительно тела, летящего

- 1) в том же направлении со скоростью v
- 2) в том же направлении со скоростью $2v$
- 3) в противоположном направлении со скоростью v
- 4) в противоположном направлении со скоростью $2v$

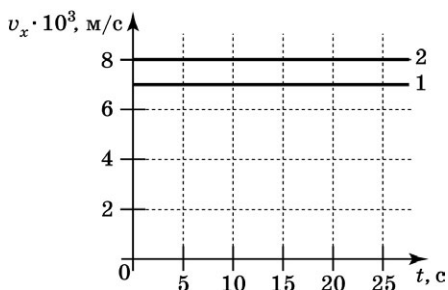
17. Шар, летящий со скоростью 3 м/с относительно земли, сталкивается с таким же шаром, летящим навстречу ему относительно земли со скоростью 1 м/с. С какой скоростью летят эти шары навстречу друг другу относительно тела, относительно которого их столкновение выглядит лобовым столкновением с одинаковой скоростью?

м/с.

18. С какой скоростью будут двигаться после лобового удара одинаковые шары, летящие со скоростью 2 м/с и 5 м/с, если существует такое тело, относительно которого этот удар выглядит как симметричное лобовое соударение? Дайте развернутое решение. Проверьте, будет ли при этом выполняться закон сохранения импульса.

При решении задания № 19 требуется дать краткую запись условия (Дано:...), формульное представление законов и определений физических величин, которые необходимо и достаточно использовать при решении, математические преобразования, расчеты, численный ответ и, если надо, рисунок, поясняющий решение.

19. Ракета фейерверка, выпущенная с земли вертикально со скоростью 30 м/с, в верхней точке траектории разрывается на два осколка. Первый из осколков начинает двигаться вертикально вверх со скоростью 20 м/с. С какой скоростью упадет на землю второй осколок, если отношение масс первого и второго осколка 1:2? Полет ракеты и осколков считать свободным падением с ускорением $g=10$ м/с².
20. На экране монитора в Центре управления полетом отображены графики проекций скоростей двух космических аппаратов перед их стыковкой (см. рис.). Масса первого из них равна 10 т, масса второго равна 15 т. С какой скоростью будут двигаться аппараты после их стыковки, если до стыковки аппараты двигаются в одном направлении?



**ТЕМА 8. МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА И МОЩНОСТЬ.
КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ.
ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ
МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

1. Какая из сил в описанном случае НЕ совершает работу относительно стен здания?
- 1) сила давления на клавиши пианино при игре музыканта
 - 2) сила воздействия магнита на дверку холодильника, к которой магнит прилеплен
 - 3) сила тяжести при падении пушинки
 - 4) сила трения при заточке ножа о точильный камень

2. Поставьте в соответствие единицы измерения физических величин и их названия.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА ВЕЛИЧИНЫ
А) работа Б) мощность В) энергия	1) Н 2) Дж 3) Вт

А	Б	В

3. Поставьте в соответствие знак работы, совершаемой описанной силой в соответствующей ситуации.

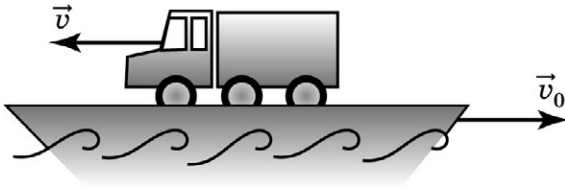
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАК РАБОТЫ
а) сила тяжести мяча при движении его вверх б) сила трения при скольжении шайбы по льду в) сила упругости стола при качении по нему шарика	1) $A > 0$ 2) $A < 0$ 3) $A = 0$

А	Б	В

4. Груз поднимают вертикально на 3 м за 5 с, прикладывая вертикальную силу 10 Н. Какую работу при этом совершают?
- 1) 6 Дж
 - 2) 30 Дж
 - 3) 50 Дж
 - 4) 150 Дж
5. Двигатель мощностью 3000 Вт работает в течение 5 минут. При этом он совершает работу, равную
- 1) 10 Дж
 - 2) 600 Дж
 - 3) 15 000 Дж
 - 4) 900 000 Дж
6. Тело массой 10 кг движется по прямой траектории так, что его скорость зависит от времени в соответствии с уравнением $v = 2t$ (все величины заданы в единицах СИ). Его кинетическая энергия через 5 с после начала движения равна
- 1) 500 Дж
 - 2) 1000 Дж
 - 3) 100 Дж
 - 4) 50 Дж

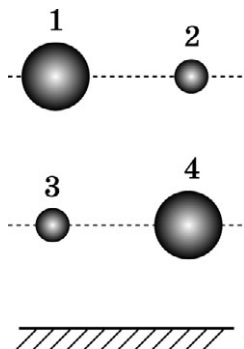
7. Паром движется относительно берега со скоростью $v_0=10$ м/с. Масса парама равна $M=1,5 \cdot 10^7$ кг. Автомобиль массой $m=1000$ кг движется по парому так, как представлено на рисунке. Спидометр автомобиля показывает скорость $v=10$ м/с. Какова кинетическая энергия автомобиля относительно парама?



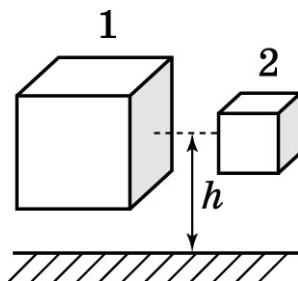
- 1) 10^5 Дж
2) $5 \cdot 10^4$ Дж
3) $2 \cdot 10^4$ Дж
4) 10^4 Дж
8. Масса второго тела в 2 раза больше массы первого, а скорость в 2 раза меньше скорости первого. Кинетическая энергия второго тела
- 1) в 2 раза больше кинетической энергии первого
2) в 2 раза меньше кинетической энергии первого
3) в 4 раза больше кинетической энергии первого
4) в 4 раза меньше кинетической энергии первого
9. Отношение скоростей двух тел равно $\frac{v_1}{v_2} = 2$, отношение масс $\frac{m_1}{m_2} = 3$. Отношение их кинетических энергий $\frac{E_1}{E_2}$ равно

- 1) 1,5
2) 6
3) 12
4) 18

10. Какой из сплошных шаров, изготовленных из одного и того же материала, обладает максимальной потенциальной энергией?



- 1) 1 3) 3
2) 2 4) 4
11. Отношение потенциальных энергий $\frac{E_1}{E_2}$ двух кубиков на одинаковой высоте над землей (см. рис.) при отношении длин ребер, равном 2 раза и одинаковом материале кубиков, равно



- 1) 0,5 3) 4
2) 2 4) 8
12. Потенциальная энергия пули массой 10 г, летящей на высоте 5 м со скоростью 100 м/с, равна

Дж.

13. Поставьте в соответствие формульное выражение, определяющее физическую величину и ее названия.

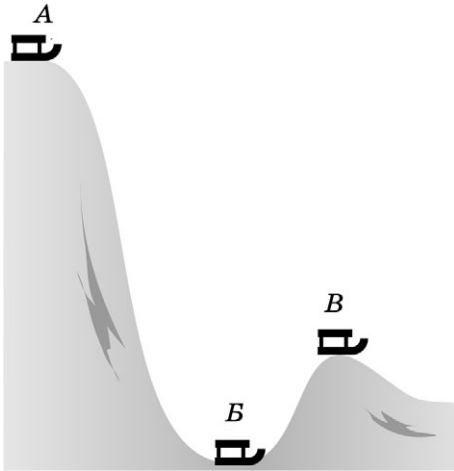
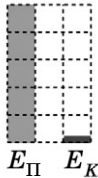


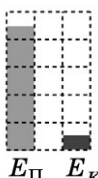
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА ДЛЯ ЕЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ
<p>А) кинетическая энергия тела массой m, летящего на высоте h со скоростью v относительно поверхности земли</p> <p>Б) потенциальная энергия тела массой m, летящего на высоте h со скоростью v относительно поверхности земли</p> <p>В) полная механическая энергия тела массой m, летящего на высоте h со скоростью v относительно поверхности земли</p>	<p>1) mgh</p> <p>2) $mgh + mv^2/2$</p> <p>3) $mgh - mv^2/2$</p> <p>4) $mv^2/2$</p>

А	Б	В

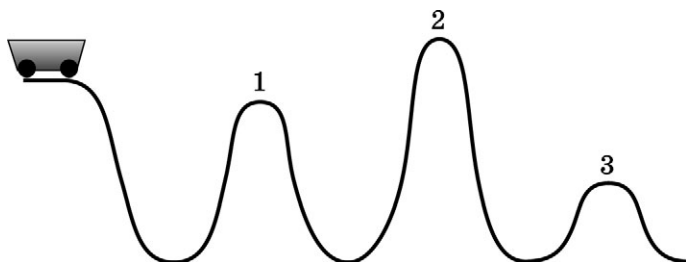
14. Установите соответствие между положением санок во время съезда с горы из точки А и диаграммами, отражающими соотношение между кинетической E_K и потенциальной E_{II} энергией, измеренной относительно одного и того же уровня.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПОЛОЖЕНИЕ САНОК	СООТНОШЕНИЕ РАЗНЫХ ВИДОВ ЭНЕРГИИ
	<p>1)  $E_{\text{П}}$ $E_{\text{К}}$</p> <p>2)  $E_{\text{П}}$ $E_{\text{К}}$</p> <p>3)  $E_{\text{П}}$ $E_{\text{К}}$</p> <p>4)  $E_{\text{П}}$ $E_{\text{К}}$</p>

А	Б	В

15. Мяч бросают под некоторым углом к горизонту. Как преобразуется его энергия в ходе полета до точки максимального подъема?
- 1) потенциальная и кинетическая энергии возрастают
 - 2) потенциальная и кинетическая энергия убывают
 - 3) потенциальная и кинетическая энергия не меняются
 - 4) кинетическая убывает, потенциальная возрастает
16. Какие из вершин тележка сможет преодолеть после спуска с «горки», если потерями механической энергии можно пренебречь.



- 1) только 1
 - 2) 1 и 2
 - 3) 1, 2 и 3
 - 4) ни одну из вершин
17. С балкона, находящегося на высоте 10 м над землей, бросили мяч под углом к горизонту со скоростью 10 м/с. Считать $g = 10 \text{ м/с}^2$.

С какой скоростью мяч упал на Землю? Ответ выразить в м/с и округлить до десятых.

м/с.

18. Мяч, брошенный вертикально вниз с высоты 1 м, ударившись, подлетает на высоту 3 м. С какой скоростью брошен мяч, если считать, что при ударе не происходит потерь энергии, а $g = 10 \text{ м/с}^2$? Ответ выразить в м/с и округлить до десятых.

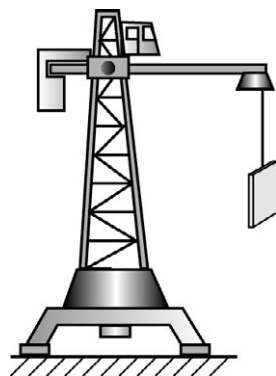
м/с.

19. На какую высоту взлетает стрела, выпущенная вертикально со скоростью 12 м/с , если не учитывать сопротивление воздуха и считать ускорение свободного падения равным 10 м/с^2 ? Ответ выразить в метрах, округлить до десятых.

--	--	--	--	--

Ответ на качественную задачу предполагает письменный ответ, содержащий ответ на вопрос и пояснение, базирующееся на знании свойств данного явления.

20. В каком из случаев кран (сила натяжения его троса) совершает бóльшую работу, когда перемещает груз на одинаковое расстояние с постоянной скоростью по горизонтали, поднимает по вертикали с постоянной скоростью или с ускорением? Ответ поясните.

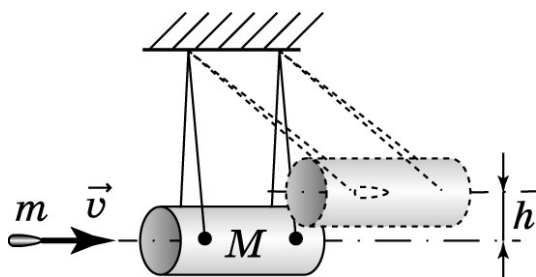


При решении задания № 21 требуется дать краткую запись условия (Дано:...), формульное представление законов и определений физических величин, которые необходимо и достаточно использовать при решении, математические преобразования, расчеты, численный ответ и, если надо, рисунок, поясняющий решение.

21. Механическая мощность двигателя мотоцикла 15 кВт . Какую механическую работу совершает сила сопротивления, если мотоцикл, двигаясь с постоянной скоростью 36 км/ч , проезжает 10 км ?

Прочитайте текст и выполните задания № 22–24.

Для определения скорости пули можно использовать баллистический маятник, состоящий из тяжелого ящика (трубы) с песком массой M на длинных подвесах (см. рис.)



Конструкция подвесов позволяет избежать закручивания ящика вокруг вертикальной оси и обеспечить достаточно медленное поступательное движение ящика при его подъеме на высоту h .

Поскольку ящик обладает большой массой (а следовательно, инертностью), а взаимодействие пули с песком (застревание пули) происходит быстро, то рассмотрение процесса в системе можно разбить на два этапа. Первый этап — неупругий удар пули с ящиком, на котором выполняется закон сохранения импульса и приобретение ящиком (вместе с застрявшей в нем пулей) скорости u . Закон сохранения механической энергии на этом этапе нарушается, поскольку часть энергии идет на разогрев пули и песка. Второй этап — подъем ящика с пулей, имеющих начальную скорость u , на высоту h . На этом этапе выполняется закон сохранения энергии, и происходит переход кинетической энергии ящика с пулей в потенциальную.

Измерение высоты h , массы пули m и ящика с песком M позволяют вычислить начальную скорость пули v .

22. Выберите верное утверждение.

Для системы «ящик + пуля» при движении пули в ящике с песком (этап 1) и подъеме ее вместе с ящиком (этап 2)

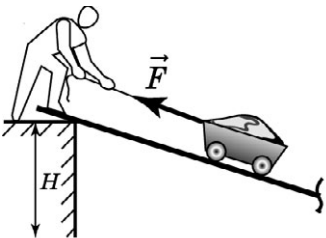
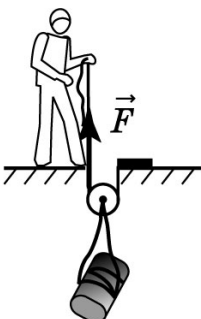
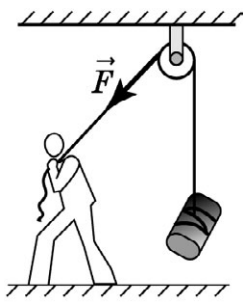
- 1) на этапе 1 выполняется закон сохранения импульса и нарушается закон сохранения механической энергии
 - 2) на этапе 1 нарушается закон сохранения импульса и выполняется закон сохранения механической энергии
 - 3) на этапе 2 выполняются и закон сохранения импульса, и закон сохранения механической энергии
 - 4) на этапе 2 нарушаются и закон сохранения импульса, и закон сохранения механической энергии
- 23.** Рассчитайте, во сколько раз снижается скорость пули на этапе «застревания» в ящике с песком, если масса пули 10 г, а масса ящика 900 г. Ответ округлите до целых.

--	--	--	--	--

- 24.** Рассчитайте скорость ящика с пулей сразу после остановки пули в песке и скорость пули, если ящик поднялся до остановки на высоту 20 см. $g = 10 \text{ м/с}^2$. Массы ящика и пули 900 г и 10 г соответственно. Приведите развернутое решение.

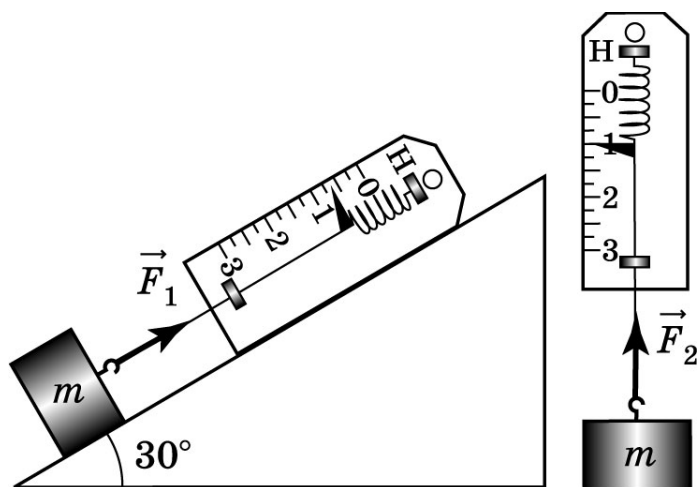
**ТЕМА 9. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ.
КПД ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ**

1. Установите соответствие между использованием простых механизмов в случае, изображенном на рисунке, и выигрышем, ради которого он в данном случае применяется.

МЕХАНИЗМ	ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ
<p>А) </p> <p>Б) </p> <p>В) </p>	<p>1) выигрыш в силе 2) выигрыш в работе 3) изменение направления приложения силы</p>

А	Б	В

2. На рисунке показан эксперимент по равномерному перемещению одного и того же груза по наклонной плоскости (1), образующей угол 30° с горизонтом, и по вертикали (2). Чему примерно равна работа в первом и втором случаях, если длина наклонной плоскости равна примерно 1 м?

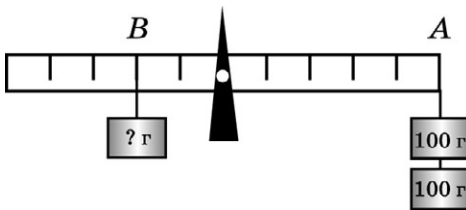


- 1) $A_1 = 0,7$ Дж, $A_2 = 0,5$ Дж
 - 2) $A_1 = 0,5$ Дж, $A_2 = 0,7$ Дж
 - 3) $A_1 = 0,35$ Дж, $A_2 = 1,0$ Дж
 - 4) $A_1 = 1,0$ Дж, $A_2 = 0,35$ Дж
3. С помощью наклонной плоскости втянули груз на возвышение так, что потенциальная энергия увеличилась на 1000 Дж. При этом пришлось совершить работу
- 1) более 1000 Дж
 - 2) равную 1000 Дж
 - 3) менее 1000 Дж
 - 4) значение которой нельзя сравнить с изменением потенциальной энергии

4. Без использования простого механизма для подъема груза пришлось совершить работу 100 Дж. При использовании простого механизма получили выигрыш в силе и, подняв груз на тот же уровень, совершили работу на 25 Дж больше. КПД такого механизма равен

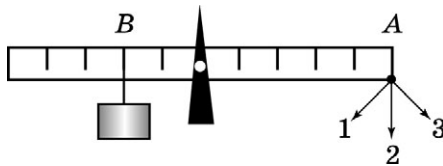
- 1) 25%
- 2) 40%
- 3) 75%
- 4) 80%

5. Какова масса груза, подвешенного в точке В, если он уравнивается грузом массой 200 г в точке А (см. рис.)? Ответ выразить в граммах и округлить до целых.



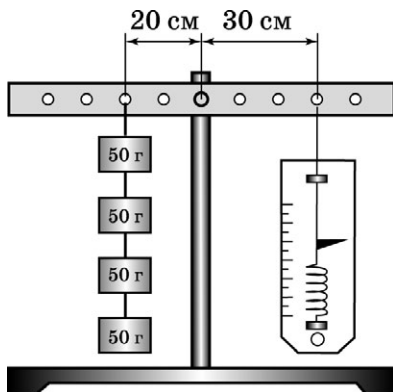
--	--	--	--	--

6. Для уравнивания груза, висящего на рычаге в точке В (см. рис.), в точке А прикладывают силы, направленные вдоль стрелок 1, 2, 3. Приложенная сила будет



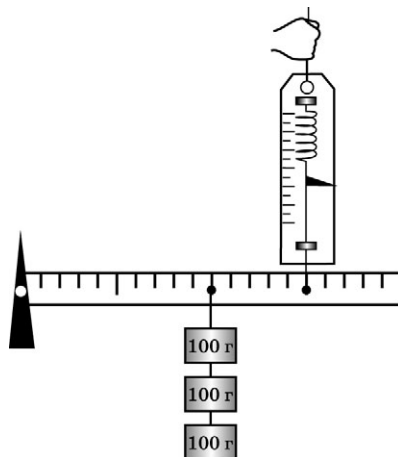
- 1) минимальна в случае 1
- 2) минимальна в случае 2
- 3) минимальна в случае 3
- 4) одинакова в случаях 1 и 3 и меньше, чем в случае 2

7. Какова сила натяжения пружины, если каждый груз слева от оси рычага имеет массу 50 г? Ответ округлите до десятых ньютона.



--	--	--	--	--

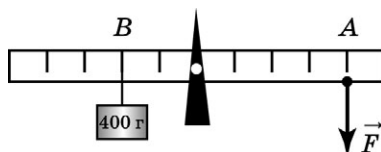
8. К середине легкой линейки, закрепленной с левого конца на оси без трения (рис.), на нити подвешен груз массой 300 г. Что покажет динамометр, сцепленный с линейкой на расстоянии $1/4$ длины стержня от другого конца (см. рис.)? Ответ округлите до десятой ньютона.



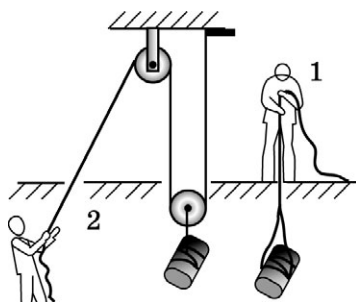
--	--	--	--	--

При решении задания № 9 требуется дать краткую запись условия (Дано:...), формульное представление законов и определений физических величин, которые необходимо и достаточно использовать при решении, математические преобразования, расчеты, численный ответ и, если надо, рисунок, поясняющий решение.

9. КПД рычага как простого механизма равен 0,9, поскольку в оси рычага имеется небольшое трение. С какой силой приходится тянуть рычаг в точке А, чтобы равномерно приподнимать груз массой 400 г, висящий в точке В (см. рис.)?



10. Один рабочий на стройке равномерно опускает груз на веревке со второго этажа на первый, второй — равномерно поднимает такой же груз, закрепив на потолке второго этажа неподвижный блок и перебирая веревку, перекинутую через блок на первом этаже (см. рис.). Второму рабочему приходится прикладывать силу,



- 1) вдвое большую, чем первому
- 2) вдвое меньшую, чем первому
- 3) примерно равную силе, приложенной первым
- 4) равную силе, приложенной первым, если он тянет веревку вертикально вниз, и меньшую, если под некоторым углом к вертикали

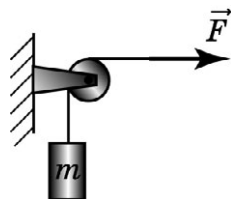
11. Груз массой 20 кг поднимают с помощью неподвижного блока, прикладывая к концу веревки силу 300 Н. Чему равно ускорение груза? Ответ округлить до целых.

--	--	--	--	--	--

 м/с².

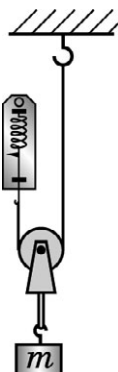
12. Для поднятия груза массой 30 кг с помощью неподвижного блока рабочему приходится прикладывать горизонтально силу, равную 270 Н. КПД такого механизма равно

- 1) 9% 3) 90%
 2) 11% 4) 100%



13. Во время демонстрации на уроке учитель поднимает груз массой 2 кг с помощью подвижного блока, как показано на рисунке. Массой блока и веревки можно пренебречь. Сила натяжения пружины динамометра слева от блока и натяжения нити справа от блока равны, соответственно,

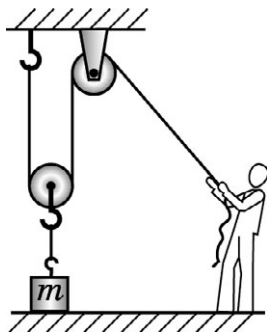
- 1) 20 Н и 20 Н 3) 10 Н и 20 Н
 2) 10 Н и 10 Н 4) 20 Н и 10 Н



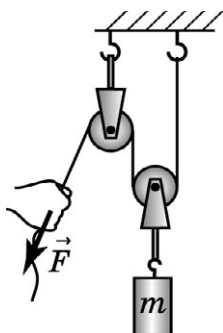
14. При использовании системы блоков (см. рис.) груз поднимается на 50 см.

При этом рабочий выбирает веревку на

- 1) 25 см
 2) 50 см
 3) 100 см
 4) 150 см

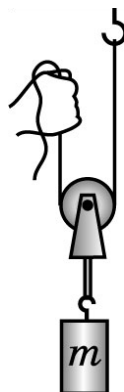


15. Груз массой 5 кг поднимают с помощью системы блоков, прикладывая силу 40 Н. Чему равен КПД такого механизма в процентах? Считать $g=10 \text{ м/с}^2$, ответ округлить до целых.



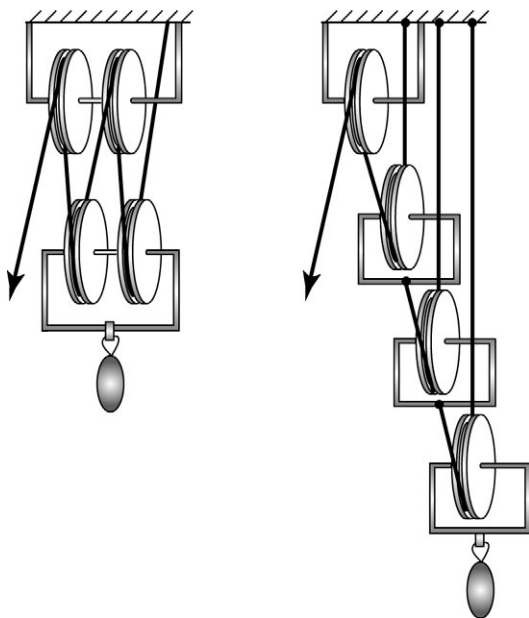
%.

16. Груз массой 5 кг поднимают с помощью блока массой 2 кг. Пренебрегая трением в оси блока, найдите КПД устройства и запишите ответ, округлив его до сотых.



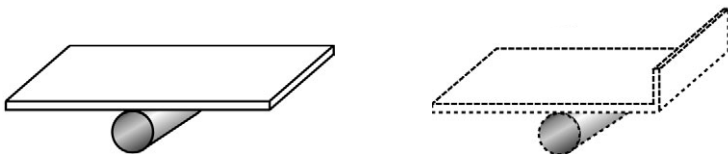
При решении задания № 17 требуется дать краткую запись условия (Дано:...), формульное представление законов и определений физических величин, которые необходимо и достаточно использовать при решении, математические преобразования, расчеты, численный ответ и, если надо, рисунок, поясняющий решение.

17. Сравните выигрыши в силе при использовании блоков, соединенных как показано на рис. 1 и 2. На сколько сантиметров следует вытянуть веревку в каждом из случаев, чтобы груз поднялся на 1 см?



Ответ на качественную задачу предполагает письменный ответ, содержащий ответ на вопрос и пояснение, базирующееся на знании свойств данного явления.

18. Медная пластина уравновешена на цилиндрическом стержне. Что произойдет, если часть пластины отогнуть вверх? Вниз?



ТЕМА 10. ДАВЛЕНИЕ. АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ. ЗАКОН ПАСКАЛЯ. ЗАКОН АРХИМЕДА

1. На площадку площадью S действует в перпендикулярном направлении сила F . На вторую площадку площадью $2S$ действует в перпендикулярном направлении сила $2F$. Давление на вторую площадку
- 1) в 4 раза больше, чем на первую
 - 2) в 2 раза больше, чем на первую
 - 3) в 2 раза меньше, чем на первую
 - 4) такое же, как на первую
2. Установите соответствие между физическими величинами измерения и единицами их измерения в СИ.

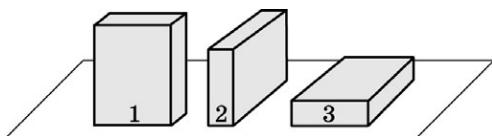
ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА ВЕЛИЧИНЫ
А) давление	1) ватт
Б) мощность	2) ньютон
В) сила	3) паскаль

А	Б	В

3. Гири массой 2 кг имеет плоское дно площадью 10 см^2 . Чему равно давление гири на горизонтальный стол? Ускорение свободного падения считать равным $9,8 \text{ м/с}^2$. Ответ округлить до целых.

Па.

4. В каком из положений коробок оказывает максимальное давление на поверхность?



- 1) в первом
- 2) во втором
- 3) в третьем
- 4) во всех положениях давление одинаково

5. Как изменяются давление на горизонтальную площадку под баком в каждой из следующих ситуаций?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ОПИСАНИЕ ЯВЛЕНИЯ	ИЗМЕНЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ
<p>А) В пустой бак в форме параллелепипеда наливают воду</p> <p>Б) Пустой бак в форме параллелепипеда с квадратным дном со стороной a и высотой $2a$ переворачивают и кладут на боковую стенку</p> <p>В) В баке в форме параллелепипеда с квадратным дном со стороной a и высотой $2a$ налита вода, масса которой равна массе бака. Бак кладут на боковую стенку и вода выливается</p>	<p>1) не изменяется</p> <p>2) увеличивается</p> <p>3) уменьшается</p>

А	Б	В

6. Рассчитайте давление угольника массой 20 г на стол, когда он лежит плашмя. Катет треугольника равен 15 см. Ответ округлить до целых. Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с².



Па.

Ответ на качественную задачу № 7 предполагает письменный ответ, содержащий ответ на вопрос и пояснение, базирующееся на знании свойств данного явления.

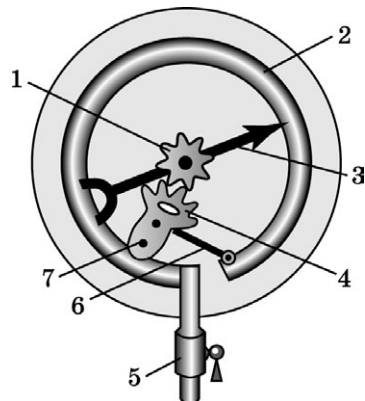
7. Почему у большегрузных автомобилей делают колеса большой ширины?
8. Прибор для измерения давления называется
 - 1) мономер
 - 2) манометр
 - 3) паскалемер
 - 4) давлемер
9. Установите соответствие между приборами для измерения давления и объектами, в которых производится измерение давления таким прибором.

МЕХАНИЗМ	ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ
А) барометр-анероид	1) избыточное по отношению к атмосферному давление в сосуде с газом, если оно немного больше атмосферного
Б) U-образный жидкостной манометр	2) избыточное по отношению к атмосферному давление газа в баллоне, если оно существенно превышает атмосферное
В) язычковый манометр	3) измерение атмосферного давления
А	Б
А	В

10. Прочтите текст и, согласуя его с рисунком, установите соответствие между буквами А, Б и В в тексте и цифрами, которые должны стоять в тексте вместо каждой из этих букв.

Внесите в таблицу эти цифры в ячейки под этими буквами.

Когда в язычковый манометр (рис.) через кран 5 поступает газ под давлением выше атмосферного, трубка А немного разгибается. Рычаг Б, скрепленный с этой трубкой, смещается вправо. Зубчатка

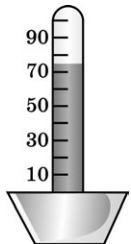
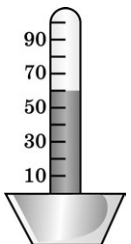
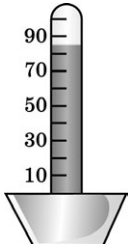


4 поворачивается по часовой стрелке вокруг оси 7. Шестеренка В поворачивается вместе со скрепленной с ней стрелкой против часовой стрелки.

А	Б	В

11. Установите соответствие между рисунками с показанием манометра Торричелли для одной местности.

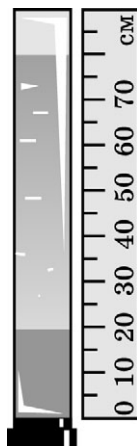
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПОКАЗАНИЯ МАНОМЕТРА ТОРРИЧЕЛЛИ	МЕСТО ИЗМЕРЕНИЯ
<p>А)</p>  <p>Б)</p>  <p>В)</p> 	<p>1) На уровне моря</p> <p>2) На вершине горы</p> <p>3) В шахте</p>

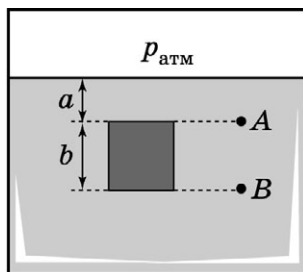
А	Б	В

12. В сосуд залиты две несмешивающиеся жидкости: вода и керосин. Плотность воды 1000 кг/м^3 , керосина 800 кг/м^3 . Рассчитайте давление, которое керосин оказывает на поверхность воды. Считать $g = 10 \text{ м/с}^2$.

--	--	--	--	--

 Па.


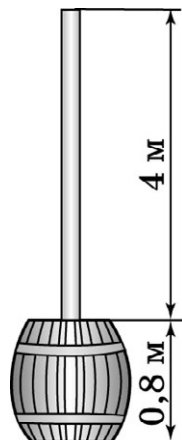
13. В аквариуме над водой давление равно $p_{\text{атм}}$. Как рассчитать давление в точках А и В в аквариуме под водой, зная расстояния a и b и плотность воды ρ ?



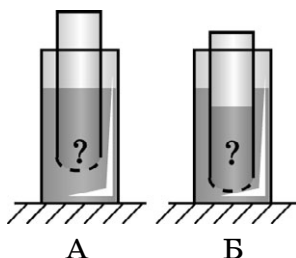
- 1) $p_A = \rho g a$; $p_B = \rho g b$;
- 2) $p_A = \rho g a$; $p_B = \rho g (a + b)$;
- 3) $p_A = p_{\text{атм}} + \rho g a$; $p_B = p_{\text{атм}} + \rho g b$;
- 4) $p_A = p_{\text{атм}} + \rho g a$; $p_B = p_{\text{атм}} + \rho g (a + b)$;

14. В бочке и узкой трубке, вставленной в бочку, налита вода ($\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$) без воздушных прослоек. Чему примерно равно давление, создаваемое жидкостью, на дно бочки?

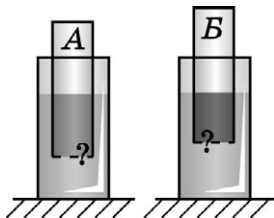
- 1) 48 кПа
- 2) 40 кПа
- 3) 8 кПа
- 4) ответ зависит от соотношения масс воды в бочке и трубке



15. На широкую трубку натянута тонкая резиновая мембрана и сверху налита вода. При этом мембрана прогнулась вниз. Эту трубку опускают в стакан с водой. Какое утверждение о прогибе мембраны в двух положениях верно? А — уровень воды в трубке находится на уровне воды в стакане, Б — ниже уровня воды в стакане.



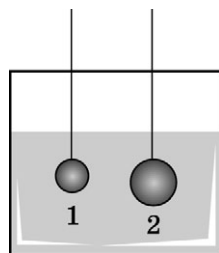
- 1) В положении А выгнута вниз, в положении Б вверх
 - 2) В положениях А и Б вниз
 - 3) В положениях А и Б вверх
 - 4) В положении А не выгнута, в положении Б выгнута вверх
16. В две трубки, затянутые снизу упругой мембраной, налиты керосин с плотностью ниже плотности воды (А) и ртуть с плотностью выше плотности воды (Б). Обе трубки погружены в воду до того момента, пока уровни жидкостей в стакане и в трубке выровнялись. Как прогнута мембрана в сосудах А и Б?



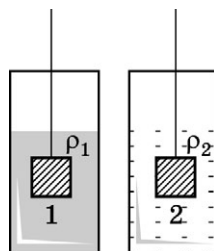
- 1) в А — вверх, в Б — вниз
- 2) в А — вниз, в Б — вверх
- 3) и в А, и в Б — вверх
- 4) и в А, и в Б — вниз

17. На тело, погруженное в жидкость в сосуде, действует выталкивающая сила, зависящая от
- 1) объема тела и плотности жидкости
 - 2) объема жидкости в сосуде и плотности тела
 - 3) объема и плотности тела
 - 4) объема и плотности жидкости в сосуде
18. Три тела одинакового объема полностью погружены в воду. Первое и второе тела изготовлены из одинакового материала, но второе полое. Третье тело изготовлено из материала меньшей плотности. На какое из тел действует большая выталкивающая сила?
- 1) на первое
 - 2) на второе
 - 3) на третье
 - 4) на все тела действует одинаковая выталкивающая сила

19. На рисунке показаны два тела одинаковой массы. Какое соотношение для сил тяжести и выталкивающих сил для них верно?



- 1) $F_{\tau 1} < F_{\tau 2}$; $F_{A1} = F_{A2}$
 - 2) $F_{\tau 1} < F_{\tau 2}$; $F_{A1} = F_{A2}$
 - 3) $F_{\tau 1} = F_{\tau 2}$; $F_{A1} < F_{A2}$
 - 4) $F_{\tau 1} = F_{\tau 2}$; $F_{A1} > F_{A2}$
20. Два одинаковых кубика 1 и 2 погружены в жидкости разной плотности $\rho_1 > \rho_2$. Что можно утверждать про натяжение нитей, удерживающих кубики?

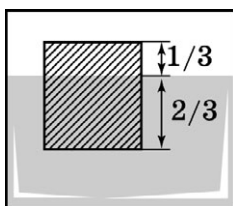


- 1) $T_1 < T_2$
- 2) $T_1 > T_2$
- 3) $T_1 = T_2 \neq 0$
- 4) $T_1 = T_2 = 0$

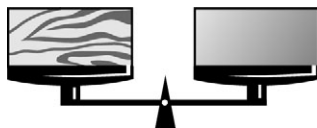
21. Брусок массой 400 г плавает в жидкости так, что под ее поверхностью находится часть бруска, равная по объему 250 см^3 . Рассчитайте плотность жидкости.

кг/м³.

22. Сплошной брусок плавает в жидкости, погружившись в нее на две трети (см. рис.). Плотность материала бруска



- 1) равна плотности жидкости
 - 2) вдвое меньше плотности жидкости
 - 3) втрое меньше плотности жидкости
 - 4) на одну треть меньше плотности жидкости
23. Деревянный брусок уравновешен на весах металлическим коробом той же формы и тех же размеров (см. рис.). Если деревянный брусок опустить в воду, то он плавает, погружившись в воду на половину своего объема. Если с металлическим коробом проделать то же самое, то в воде он

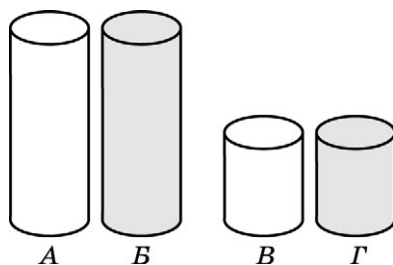


- 1) утонет
- 2) будет плавать, погружившись на половину объема
- 3) будет плавать, погружившись больше, чем на половину объема
- 4) будет плавать, погружившись меньше, чем на половину объема

24. Брусок высотой h плавает в жидкости, погрузившись в нее на одну треть. Если этот же брусок опустить в жидкость с плотностью в три раза меньшей, то глубина погружения бруска будет равна

- 1) 0 2) $\frac{h}{9}$ 3) $\frac{2h}{3}$ 4) h

25. Требуется показать, что выталкивающая сила зависит от объема тела. В распоряжении экспериментатора имеются: динамометр, нить, четыре цилиндра из двух разных материалов, отличающихся по высоте в 2 раза (см. рис.), и ванна с жидкостью. Плотность темного материала больше плотности жидкости, плотность светлого — меньше. Какие из цилиндров можно использовать для демонстрации требуемой зависимости при проведении этого эксперимента?



- 1) только пару Б и Г
 2) только пару А и В
 3) или пару А и Г или пару Б и В
 4) или пару А и В или пару Б и Г

Прочитайте текст и выполните задания № 26–28.

Герон Александрийский еще в III в. до н. э. описал устройство шприца для отсасывания гноя из ран больных. Считалось, что при вытягивании поршня жид-

кость заходит в шприц потому, что «природа не терпит пустоты»

В средние века при строительстве шахт было обнаружено, что насос всасывающего типа (аналогичный шприцу, снабженному системой клапанов) не поднимает воду выше, чем на 10 м. Великий итальянский ученый Галилей впервые усомнился в мистической «боязни пустоты», которой пытались объяснить это ограничение. Его ученик Торричелли показал, что ограничение подъема связано с конечным атмосферным давлением, которое не может затолкнуть воду под поршень, когда при движении поршня вверх под ним образуется пустота. В своих опытах он заполнял ртутью трубку, запаивную с одной стороны, и, зажав открытый конец трубки рукой, переворачивал ее, погружал в открытый сосуд с ртутью и открывал отверстие в трубке. Жидкость выливалась не полностью – около 760 мм ртутного столба удерживалось атмосферным давлением, воздействующим на поверхность ртути в открытом сосуде.

Возможность откачки воздуха из стеклянных сосудов продемонстрировал соотечественник Галилея Берти: высокая вертикальная труба крепилась на внешней стене здания, заполнялась водой через верхний кран, затем он закрывался, и открывался нижний кран, опущенный в бочку с водой. Столб воды опускался до момента, когда высота воды в трубе составляла около 10 м, и в верхней шарообразной части сосуда образовывался разреженный воздух.

А в 1652 году бургомистр Магдебурга Отто Герике создает первую «машину, предназначенную для создания пустоты» (или, выражаясь современным языком, – вакуумный насос) для откачивания воздуха из замкнутых сосудов. С помощью насоса Герике смог откачать воздух из двух прочных сомкнутых полушарий, после чего 8 пар лошадей не могли оторвать эти полушария друг от друга.

26. Рассматриваются два явления.

А) При вытекании жидкости из закрытой в верхней части трубы в ней создается вакуум.

Б) Вода из сосуда через кран втягивается в трубку с запаянным верхним концом, если предварительно через этот кран из трубки откачан воздух.

В каком из явлений существование вакуума является причиной явления, а в каком — следствием?

1) в обоих — причиной

2) в обоих — следствием

3) в А — причиной, в Б — следствием

4) в Б — причиной, в А — следствием

27. Какой из описанных в тексте опытов ближе всего к опыту Торричелли по обнаружению атмосферного давления?

1) Опыт Герона

2) Опыт Берти

3) Опыт Герике

4) Ни один из описанных опытов не имеет отношения к доказательству и измерению атмосферного давления

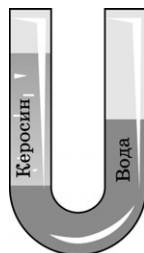
28. Если в опыте Герике заменить полушария на «полупараллелепипеды» — кубы со стороной 0,5 м и без одной грани, то с какой силой они будут прижиматься друг к другу при атмосферном давлении 760 мм рт. ст.? Дайте развернутое решение.

Ответ на качественную задачу № 29 предполагает письменный ответ, содержащий ответ на вопрос и пояснение, базирующееся на знании свойств данного явления.

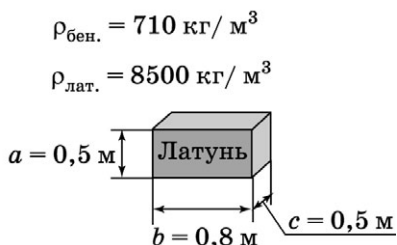
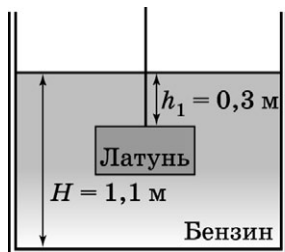
29. На весах стоит сосуд с водой. Изменяются ли показания весов, если в сосуд на нити опустить стальной груз, удерживая его на нити не касаясь дна?

При решении заданий № 30–31 требуется дать краткую запись условия (Дано :...), формульное представление законов и определений физических величин, которые необходимо и достаточно использовать при решении, математические преобразования, расчеты, численный ответ и, если надо, рисунок, поясняющий решение

30. Уровень керосина, налитого в U-образную трубку, равен 40 см. На сколько его верхний уровень выше уровня воды в правом колене сосуда? Плотность керосина на 25% ниже плотности воды.



31. Проанализируйте информацию, данную на рисунке, и определите, на сколько уменьшилось натяжение нити при опускании латунного бруска из воздуха в сосуд с бензином.



ТЕМА 11. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ЗВУК

1. При механических колебаниях
- 1) скорость тела постоянна
 - 2) ускорение тела постоянно
 - 3) тело периодически возвращается в исходное положение
 - 4) тело обязательно движется по прямой

2. Груз совершил N полных колебаний за время t . Период и частота колебаний груза

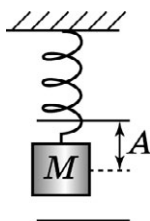
1) равны $\frac{N}{t}$ и $\frac{t}{N}$ соответственно

2) равны $\frac{t}{N}$ и $\frac{N}{t}$ соответственно

3) равны Nt и $\frac{N}{t}$ соответственно

4) не могут быть получены из приведенных данных

3. Груз подвесили на пружине, и его центр опустился на уровень, показанный на рисунке пунктиром. После того как его приподняли на расстояние A от этого положения равновесия и отпустили, он стал совершать колебания, опускаясь вниз относительно положения равновесия также на A . Путь, проходимый грузом за период колебаний, равен



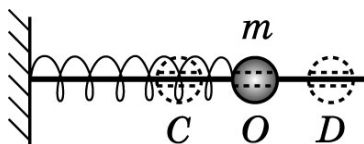
1) A

2) $2A$

3) $3A$

4) $4A$

4. Шарик со сквозным отверстием насажен на гладкий стержень. При отклонении его от точки O он совершает колебания под действием пружины между точками C и D .



Выберите верное утверждение

В точке O у шарика

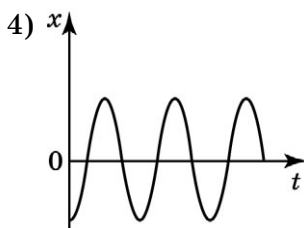
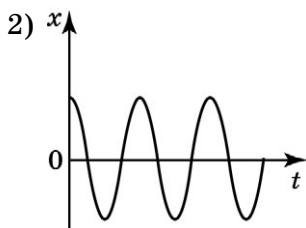
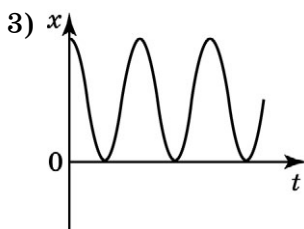
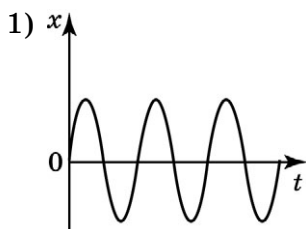
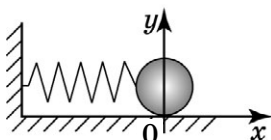
1) минимальная величина ускорения

2) минимальная величина скорости

3) максимальное отклонение от положения равновесия

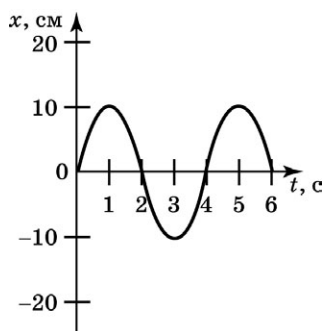
4) минимальная кинетическая энергия

5. На рисунке показана система координат, относительно которой описывается колебания шарика. На каком из графиков приведен график зависимости координаты тела от времени, если в начальный момент времени груз толкнули так, что он начал двигаться вправо?

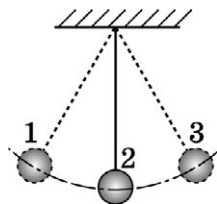


6. На рисунке показан график зависимости координаты груза относительно выбранной системы координат от времени. На основании графика можно утверждать, что

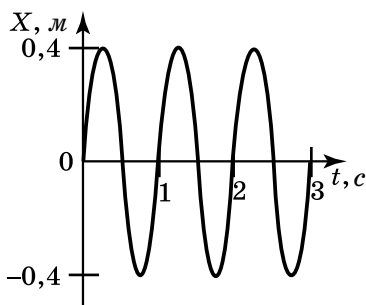
- 1) амплитуда колебаний равна 10 см, а период 2 с
- 2) амплитуда колебаний равна 20 см, а период 4 с
- 3) амплитуда колебаний равна 10 см, а период 4 с
- 4) амплитуда колебаний равна 20 см, а период 2 с



7. Груз, подвешенный на нити, совершает свободные колебания между точками 1 и 3 (см. рис.). При движении груза из состояния 2 в состояние 3 его потенциальная энергия

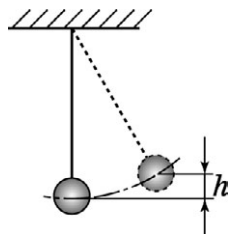


- 1) увеличивается, а кинетическая уменьшается
 - 2) увеличивается, так же, как и кинетическая
 - 3) уменьшается, так же, как и кинетическая
 - 4) уменьшается, а кинетическая увеличивается
8. На рисунке представлен график зависимости отклонения груза на пружине относительно положения равновесия от времени. В промежуток времени от 1 до 1,5 с его кинетическая энергия



- 1) постоянно возрастала
 - 2) постоянно убывала
 - 3) сначала нарастала, потом убывала
 - 4) сначала убывала, потом нарастала
9. В ходе свободных колебаний груза на нити его максимальная потенциальная и максимальная кинетическая энергии равны 45 Дж. Полная механическая энергия груза в ходе колебаний
- 1) постоянна и равна 45 Дж
 - 2) постоянна и равна 90 Дж
 - 3) меняется в пределах от 0 до 45 Дж
 - 4) меняется в пределах от 45 до 90 Дж

10. Груз на нити отклонили от положения равновесия, так что центр его поднялся на высоту $h=1,8$ см, и отпустили (см. рис.), после чего он начал совершать колебания. Какова максимальная скорость груза в ходе колебаний? Ответ округлить до десятых.



м/с.

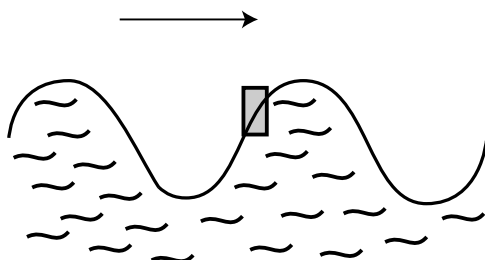
11. В направлении распространения волны в среде происходит перенос на значительные расстояния
- 1) энергии без переноса вещества среды
 - 2) вещества среды без переноса энергии
 - 3) и вещества среды, и энергии
 - 4) источника волн
12. Установите соответствие между различными волновыми явлениями и типами волн.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ВОЛНОВОЕ ЯВЛЕНИЕ	ТИП ВОЛНЫ
А) Распространение перегиба на веревке, привязанной к столбу при колебании ее другого конца в вертикальной плоскости Б) Распространение возмущения от камня, упавшего на поверхность воды В) Распространение звука от динамика	1) продольная 2) поперечная

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

13. Укажите направление движения спичечного коробка на поверхности воды при прохождении волны слева направо (см. рис.).

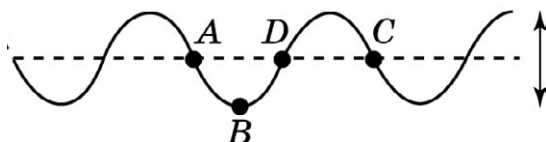


- 1) \uparrow 2) \downarrow 3) \rightarrow 4) \nearrow

14. От камня, брошенного в воду, пошла волна. Через 6 с после падения камня в воду поплавок удочки рыбака, до того момента неподвижный, стал совершать колебания по вертикали, поднимаясь на максимальную высоту через каждые 0,5 с. На каком расстоянии от поплавка упал камень, если между гребнями набегающих волн 2 м?

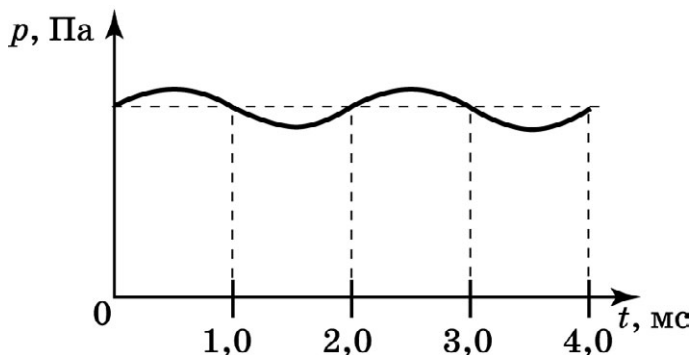
м.

15. На рисунке изображен фрагмент длинной веревки, по которой распространяется справа налево волна деформации при периодическом поднимании и опускании ее правого конца. Длиной волны будет расстояние между точками



- 1) AB 2) AC 3) BC 4) AD

16. На рисунке показан график зависимости давления воздуха от времени, регистрируемой с помощью датчика давления на определенном расстоянии от звукового динамика. Скорость распространения звука равна 330 м/с. Рассчитайте длину звуковой волны.



--	--	--	--	--	--

 м.

17. Какие изменения отмечает человек в звуке при увеличении амплитуды колебаний в звуковой волне?
- 1) повышение высоты тона
 - 2) понижение высоты тона
 - 3) увеличение громкости
 - 4) уменьшение громкости
18. Поставьте в соответствие описанные в левом столбце таблицы эксперименты по исследованию звуковых волн и выводы, которые можно сделать на основании ИМЕННО ОДНОГО ДАННОГО эксперимента.

ЭКСПЕРИМЕНТ	ВЫВОДЫ
<p>А) Через каждые 30 мин стреляют из пушки, расположенной на расстоянии 30 км от наблюдателей, которые отмечают промежутки времени между моментами появления вспышки света и звука</p> <p>Б) Колокол и механизм, позволяющий ему звонить автоматически, помещают в сосуд, из которого откачивают воздух. На слух определяют ослабление звука по мере уменьшения давления воздуха в сосуде</p> <p>В) Колокол заставляют звучать каждый раз, когда рыбе в озере бросают хлеб. Затем звонят в колокол, но хлеб в воду не бросают. Рыба при этом все равно появляется на поверхности воды</p>	<p>1) звук распространяется в воздухе и не распространяется в вакууме</p> <p>2) скорость звука много меньше скорости света в воздухе</p> <p>3) звук может распространяться не только в воздухе, но и в воде</p>

А	Б	В

Ответ на качественную задачу № 19 предполагает письменный ответ, содержащий ответ на вопрос и пояснение, базирующееся на знании свойств данного явления.

19. В зале на дискотеке, когда громко включили динамик и быстро его отключили, в рояле еще некоторое время звучала струна, соответствующая частоте 800 Гц. Поясните, почему струна стала звучать.

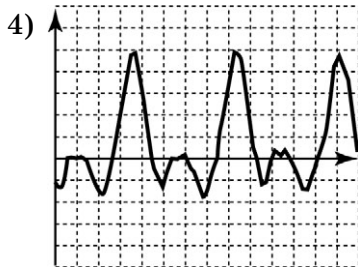
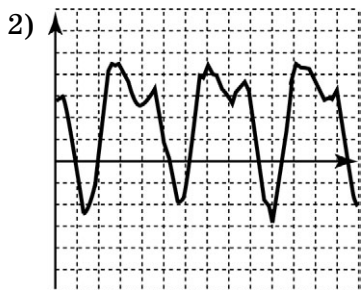
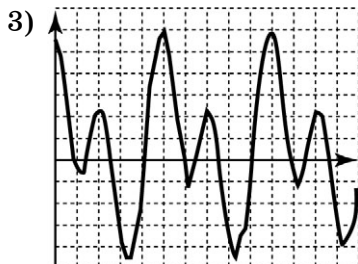
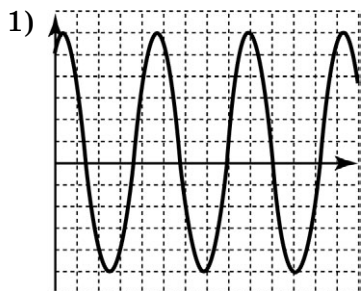
Прочитайте текст и выполните задания № 20–22.

Звучание музыкальных инструментов приводит к периодическим колебаниям или плотности воздуха. Музыканты различают звуки по высоте и тембру. Высота звука определяется частотой колебаний плотности воздуха при прохождении звука. Только звучание камертона создает в воздухе колебания, при которых зависимость плотности воздуха от времени простая — синусоидальная. При таких колебаниях плотность воздуха отклоняется от среднего значения вверх и вниз на одну и ту же величину. Аналогичный график зависимости плотности воздуха в данной точке помещения от времени при звучании даже одной и той же ноты при звучании разных музыкальных инструментов будет отличаться по форме. Однако для звучания одной ноты всех инструментов будет некий одинаковый период времени, через который график будет повторять свой внешний вид. Этот период (или соответствующая ему частота) характеризует основной тон музыкального звука. Вариации в форме кривой на графике основного тона соответствуют определенному тембру звука.

За основу музыкального звукового ряда, сейчас принята частота 440 Гц, соответствующая ноте «ля» первой октавы. Звуки, основной тон которых отличается

в 2 раза, образуют октаву. Октава делится на 12 интервалов (7 белых и 5 черных клавиш на рояле), то есть в пределах одного интервала частота возрастает в $\sqrt[12]{2} \approx 1,06$ раза.

20. Какой из графиков плотности воздуха от времени, приведенных на рисунках, соответствует звучанию камертона?



21. Какова частота колебаний более высокой ноты «ля» третьей октавы?

--	--	--	--	--

 Гц.

22. Какова длина волны испускаемого звука, имеющего частоту колебаний, совпадающую с частотой тона ноты «фа» второй октавы, если скорость звука равна 340 м/с? Приведите развернутое решение.

Раздел 2

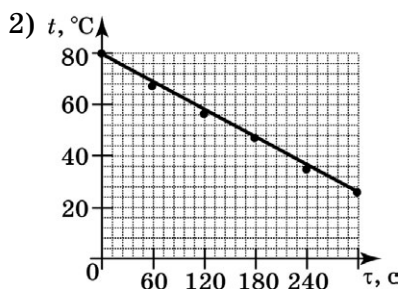
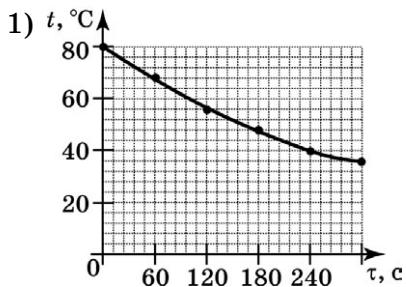
ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

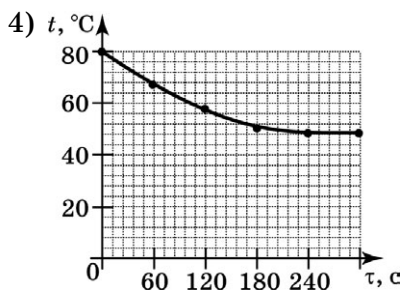
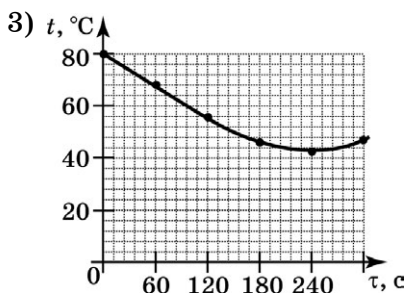
ТЕМА 12. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА. МОДЕЛИ СТРОЕНИЯ ГАЗА, ЖИДКОСТИ И ТВЕРДОГО ТЕЛА. ТЕПЛОВОЕ ДВИЖЕНИЕ АТОМОВ И МОЛЕКУЛ. СВЯЗЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЕЩЕСТВА СО СКОРОСТЬЮ ХАОТИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ. БРОУНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ. ДИФФУЗИЯ

1. В таблице приведены данные измерений зависимости температуры от времени при остывании воды в кастрюле.

№ эксперимента	1	2	3	4	5	6
Время t , мин	0	1	2	3	4	5
Температура, τ °C	80	68	56	48	40	36

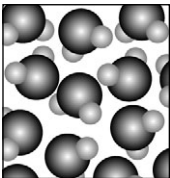
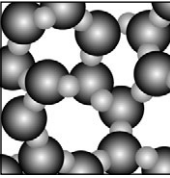
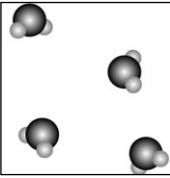
Какой из графиков правильно отражает эту зависимость?





2. Поставьте в соответствие рисунки с изображением молекул вещества в определенный момент времени и состоянием вещества.

Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

РАСПОЛОЖЕНИЕ МОЛЕКУЛ В ВЕЩЕСТВЕ		СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА
А) 		1) газ 2) жидкость 3) кристалл
Б) 		
В) 		

А	Б	В

3. Температура в комнате по шкале Цельсия увеличилась от 10 до 40 °С. Температура тела по шкале Кельвина увеличилась
- 1) от 10 до 40 К
 - 2) от 283 до 313 К
 - 3) от 10 до 313 К
 - 4) от 40 до 373 К
4. Плотность воды при 4 °С больше, чем при 0°. Это означает, что молекулы воды при 4 °С
- 1) больше по размеру, чем при 0°
 - 2) меньше по размеру, чем при 0°
 - 3) имеют большую массу, чем при 0°
 - 4) располагаются ближе друг к другу, чем при 0°
5. Выберите последовательность, отражающую возрастание линейного размера материальных объектов, отражающих дискретную структуру воды
- 1) капля воды, атом водорода, молекула воды
 - 2) молекула воды, атом водорода, капля воды
 - 3) атом водорода, молекула воды, капля воды
 - 4) капля воды, молекула воды, атом водорода
6. Размер молекул кислорода примерно равен
- | | |
|------------|-----------------|
| 1) 6400 км | 3) 10^{-6} м |
| 2) 1 м | 4) 10^{-10} м |
7. Один воздушный шар готовят к полету, надувая гелием из баллона, второй — нагревая воздух горелкой через большое отверстие в нижней части шара.

При надувании шара число молекул внутри оболочки шара

- 1) увеличивается в обоих случаях
- 2) уменьшается в обоих случаях
- 3) в первом случае увеличивается, во втором уменьшается
- 4) в первом случае уменьшается, во втором увеличивается

8. Примером явления, убедительно показывающим, что между молекулами существуют силы притяжения, является
- 1) диффузия
 - 2) конвекция
 - 3) давление газов на стенки сосуда
 - 4) образование капель тумана
9. Жидкость сходна с газом в том, что в обоих случаях жидкость, как и газ, при небольших внешних воздействиях
- 1) сохраняет форму
 - 2) сохраняет объем
 - 3) не сохраняет форму
 - 4) не сохраняет объем
10. Ботаник Броун, наблюдая в микроскоп за спорами растений в воде, обнаружил, что они постоянно беспорядочно движутся. Это явление, как оказалось, можно объяснить
- 1) тем, что споры — часть живых организмов
 - 2) вибрацией стола
 - 3) ударами молекул воды
 - 4) хаотическим изменением плотности жидкости
11. В 1905 г. А. Эйнштейну пришла в голову идея о том, что можно все-таки непосредственным наблюдением убедиться в движении невидимых атомов и молекул. Если в газе окажутся достаточно маленькие, но видимые в микроскоп пылинки, то они также будут участвовать в хаотическом движении под действием ударов молекул газа. Вполне можно подобрать такую массу пылинок, что их скорость будет достаточно большой, и можно будет заметить их перемещения. Эйнштейн не знал тогда, что предсказанное им явление давно обнаружено. Оно называется
- 1) диффузией
 - 2) броуновским движением
 - 3) конвекцией
 - 4) конденсацией

12. С точки зрения молекулярно кинетической теории увеличение давления газа в закрытом стеклянном сосуде при увеличении температуры сосуда объясняется

- I. увеличением средней силы удара молекул по стенке, в связи с ростом скорости частиц при повышении температуры
- II. увеличением концентрации частиц с ростом температуры
- III. увеличением частоты ударов частиц по стенке в связи с ростом скорости частиц при повышении температуры

- 1) I и II
- 2) I и III
- 3) II и III
- 4) I, II и III

Прочтите текст и выполните задания № 13–15.

Один моль вещества в СИ — это количество вещества, в котором находится $6 \cdot 10^{23}$ молекул (или атомов, в зависимости от состояния вещества). Масса такого количества молекул (или атомов, если вещество находится в атомарном виде) называется молярной массой M . Установлено, что один моль газа при нормальном давлении и температуре (нормальные условия) занимает объем 22,4 литра.

Плотности газов при нормальных условиях и их молярные массы

Газ	H ₂	He	Ne	N ₂	CO	O ₂	Ar	Co ₂
ρ , кг/м ³	0,09	0,18	0,9	1,25	1,25	1,43	1,78	1,97
M , 10 ⁻³ кг/моль	2	4	20	28	28	32	40	44

В таблице приведены обозначения молекул (атомов, если газ находится в атомарном состоянии), плотности газов при одинаковом давлении и их молярные массы.

13. Какое из утверждений можно сделать на основании приведенного текста?

- 1) В одном кубическом метре газа при нормальных условиях содержится одинаковое количество молекул.
- 2) 1 г вещества всегда содержит одинаковое количество молекул.
- 3) Плотность всех газов при нормальных условиях одинакова.
- 4) В одном кубическом метре газа при нормальных условиях содержится $6 \cdot 10^{23}$ молекул.

14. Чему на основании приведенных данных равна масса одного атома гелия? Ответ умножить на 10^{28} и полученное число записать в ячейки таблицы, округлив до целых.

--	--	--	--	--

15. Используя приведенные данные, докажите, что плотность газа при нормальных условиях пропорциональна молярной массе вещества. Приведите развернутое решение

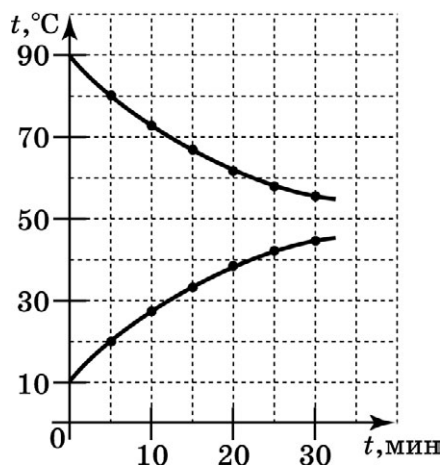
Ответ на качественную задачу № 16 предполагает письменный ответ, содержащий ответ на вопрос и пояснение, базирующееся на знании свойств данного явления.

16. Почему запах от пахнущей жидкости распространяется по комнате существенно медленнее, чем время пролета молекул со средней скоростью их теплового движения в газе при комнатной температуре (около 500 м/с), но существенно быстрее, чем если бы это происходило посредством диффузии молекул пахучего вещества в воздухе при атмосферном давлении?

**ТЕМА 13. ТЕПЛОВОЕ РАВНОВЕСИЕ.
ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ. РАБОТА И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА
КАК СПОСОБЫ ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ.
ВИДЫ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ: ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ,
КОНВЕКЦИЯ, ИЗЛУЧЕНИЕ**

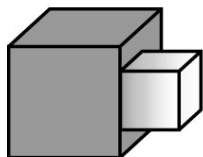
1. Внутренняя энергия газа — это
 - 1) сумма кинетических энергий хаотического движения его молекул
 - 2) сумма энергий взаимодействия его молекул
 - 3) сумма кинетических энергий хаотического движения его молекул и энергий их взаимодействия
 - 4) понятие, которое для газа не имеет смысла
2. При падении мяча с балкона внутренняя энергия молекул воздуха в нем
 - 1) увеличивается, так как растёт скорость мяча
 - 2) уменьшается, так как уменьшается расстояние между мячом и Землей
 - 3) не меняется, поскольку сумма кинетической и потенциальной энергии мяча не меняется
 - 4) не меняется, поскольку сумма потенциальной энергии взаимодействия молекул воздуха в мяче и их кинетической энергии относительно оболочки мяча не меняется
3. Температура тела является мерой его
 - 1) кинетической энергии
 - 2) потенциальной энергии
 - 3) кинетической энергии беспорядочного движения образующих его частиц
 - 4) внутренней энергии
4. Примером перевода механической энергии во внутреннюю может служить
 - 1) нагревание проволоки в пламени спиртовки
 - 2) кипение воды на электроплите
 - 3) затухание маятника, колеблющегося в воздухе
 - 4) свечение нити накала электролампочки при пропускании через нее тока

5. Автомобиль ехал с постоянной скоростью по горизонтальной дороге и затормозил. Его кинетическая энергия перешла
- 1) в потенциальную энергию рессор
 - 2) в потенциальную энергию автомобиля
 - 3) в кинетическую энергию Земли
 - 4) внутреннюю энергию колес, дорожного покрытия и атмосферного воздуха
6. Узкий стакан с холодной водой опустили внутрь термоса с горячей водой и двумя датчиками стали измерять температуру воды в обоих сосудах. На рисунке показан график зависимости температуры горячей и холодной воды от времени. Чему, вероятнее всего, будет равна температура горячей и холодной воды через 40 мин после начала исследования?

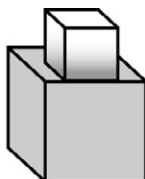


- 1) температура горячей воды 50° ; холодной 45°
- 2) температура и горячей, и холодной воды примерно 50°
- 3) температура горячей воды 55° ; холодной 50°
- 4) температура горячей воды 40° ; холодной 60°

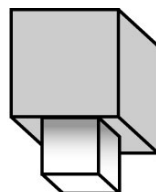
7. Изучается теплообмен между нагретым и холодным телом в теплоизолированном пространстве, по-разному расположенных относительно друг друга. В состоянии теплового равновесия температура тел будет



А



Б



В

- 1) максимальная в случае А
 - 2) максимальная в случае Б
 - 3) максимальная в случае В
 - 4) одинакова во всех случаях
8. Столбик термометра в физическом кабинете в первом случае пополз вверх, когда его осветило Солнце, второй раз, когда учитель потер его куском шерстяной ткани. При этом внутренняя энергия подкрашенной жидкости в термометре
- 1) возросла только в первом случае
 - 2) возросла только во втором случае
 - 3) возросла в обоих случаях
 - 4) не изменилось ни в одном из случаев
9. Отметьте явления, в которых происходит УМЕНЬШЕНИЕ внутренней энергии за счет теплопередачи:
- 1) прогрев воды в водоеме в солнечный день
 - 2) покрытие озера льдом глубокой осенью
 - 3) остывание газа в колбе при резком вылете из нее пробки
 - 4) нагрев металлической монеты при ударе молотком

10. Поставьте в соответствие тепловые явления, при которых происходит изменение внутренней энергии, и способы изменения внутренней энергии, используемые при этом.

Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца, и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	СПОСОБЫ ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ
А) Кипячение воды в котелке над костром Б) Разогрев медной проволоки в месте ее многократного перегиба В) Загорание ваты в толстостенном сосуде с притертым поршнем при резком сжатии воздуха ударом по поршню	1) теплопередача 2) совершение механической работы

А	Б	В

11. Учитель демонстрирует явление теплопроводности, и ученик следующим образом записывает план опыта:

- А) Закрепление проволоки в муфте штатива.
 Б) Крепление вдоль нее гвоздиков пластилином.
 В) Нагревание одного конца проволоки и распространения энергии вдоль провода.
 Г) Падение гвоздиков одного за другим на стол.

Какой из пунктов плана НЕ ЯВЛЯЕТСЯ описанием механического явления?

- 1) А 2) Б 3) В 4) Г

- 12.** Поставьте в соответствие тепловые явления, при которых происходит изменение внутренней энергии, и способы теплопередачи, путем которых происходит такое изменение.

Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	СПОСОБЫ ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ
<p>А) Измерение температуры тела больного ртутным термометром</p> <p>Б) Высушивание белья, подвешенного над электрическим обогревателем</p> <p>В) Выжигание отверстия в бумаге с помощью лампы в солнечный день</p>	<p>1) теплопроводность</p> <p>2) излучение</p> <p>3) конвекция</p>

А	Б	В

Ответ на качественные задачи № 13–15 предполагает письменные ответы, содержащие ответ на вопрос и пояснение, базирующееся на знании свойств данного явления.

- 13.** Почему между корпусами кулера (вентилятора), прижимаемого к кристаллу-процессору в компьютере, для охлаждения процессора в ходе работы на поверхность процессора наносят смазку, содержащую мелкий порошок серебра, — «серебряную смазку»?

14. Почему нагревательный элемент в чайнике всегда располагают в нижней части корпуса, а «морозилку» холодильника чаще всего — в верхней?
15. Какие общие черты в тепловых процессах в парнике и в атмосфере Земли позволяют называть постепенное потепление климата на Земле «парниковым эффектом»?

Прочитайте текст и выполните задания № 16–18.

Теплопроводность материалов количественно характеризуют, измеряя энергию, передаваемую за секунду от одного слоя единичной толщины к другому через площадку заданного размера при перепаде температур между слоями в 1° .

Если взять пластину толщиной 1 мм и площадью 10 см^2 и создать перепад температур по разные стороны пластины, равный 1 градусу, то, измеряя количество энергии, передаваемое с одной стороны на другую Q за время, равное 1 с, можно измерить так называемый коэффициент теплопроводности, характеризующий материал пластины. Наоборот, можно измерять время, которое требуется для передачи заданного количества энергии, например 1 Дж, с одной стороны пластины на другую. Чем короче это время, тем больше будет коэффициент теплопроводности, тем лучше теплопроводность материала.

Коэффициенты теплопроводности некоторых веществ приведены на диаграммах 1 и 2.

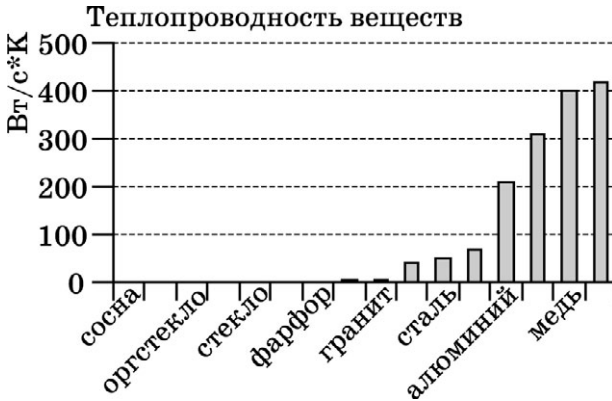
Хорошую теплопроводность веществ отражают термином — «вещество с хорошей теплопроводностью», плохую теплопроводность — термином «хороший теплоизолятор».

Среди твердых веществ к первому типу можно отнести многие металлы, среди которых рекордсменами яв-

ДИАГРАММА 1



ДИАГРАММА 2



ляются медь и серебро. Теплопроводность меди $400 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ означает, например, что через пластину толщиной 1 мм и размерами $3\times 3 \text{ см}$ за секунду может быть передано 400 Дж энергии, что достаточно для нагревания 100 г воды примерно на 1 градус. Через алюминиевую пластину такого же размера такое количество энергии будет передаваться примерно в 2 раза медленнее.

16. Если коэффициент теплопроводности первого материала в 2 раза выше, чем у второго, то через тонкую пластинку одинакового размера количество энергии, передаваемой за 1 с в направлении, перпендикулярном плоскости пластины, будет для пластинки из первого материала
- 1) в 2 раза больше, чем для пластинки из второго
 - 2) в 2 раза меньше, чем для пластинки из второго
 - 3) такое же, как для пластинки из второго
 - 4) может быть и больше и меньше, чем для пластинки из второго, в зависимости от формы пластинки (квадратная, круглая и т.д.)
17. Во сколько раз коэффициент теплопроводности для меди больше, чем для фарфора? Ответ округлить до десятков.
- | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
18. Используя диаграммы, поясните, почему чайник для кипячения воды делают чаще всего из металла, а чайник для заварки — из фарфора.

ТЕМА 14. КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ. УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ

1. Количество теплоты — это изменение внутренней энергии тела при
- 1) совершении над ним механической работы
 - 2) изменении его формы
 - 3) изменении его объема
 - 4) теплопередаче путем теплопроводности, излучения или конвекции
2. Внутренняя энергия твердого тела при погружении его в жидкость увеличилась на 2,85 кДж. Количество теплоты, полученной телом, равно

--	--	--	--	--	--

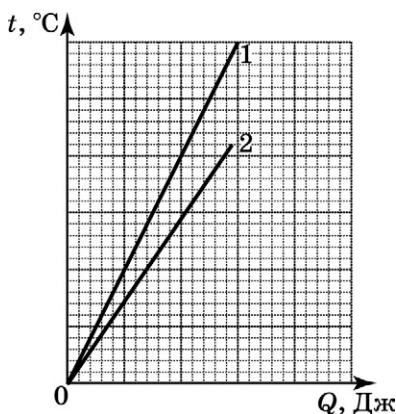
 Дж.

8. Две жидкости одинаковой массы греют на двух одинаковых плитках в одинаковых условиях. При этом теплоемкость одной жидкости $4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$, второй — $1800 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$.

Первая нагрелась на 9°C . На сколько градусов нагрелась за это же время вторая?

$^\circ\text{C}$.

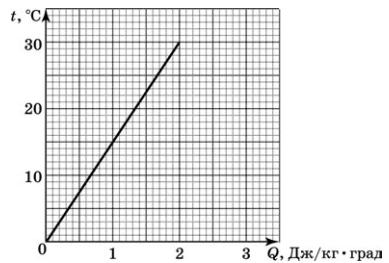
9. На графиках показаны изменения температуры у двух веществ одинаковой массы при постоянном подводе к ним энергии за счет теплопередачи. Сравните по графику теплоемкости веществ.



- 1) $c_1 > c_2$
 - 2) $c_1 < c_2$
 - 3) $c_1 = c_2$
 - 4) Для сравнения на осях не хватает чисел
10. Теплое подсолнечное масло и вода не смешиваются друг с другом, но при их перемешивании обмениваются энергией. Если считать, что в ходе установления такого равновесия между 200 г масла и 200 г воды потерь энергии во внешнюю среду не происходит, а масло отдает воде $16,8 \text{ кДж}$ энергии, то на сколько градусов нагревается вода?

$^\circ\text{C}$

11. На графике показана зависимость температуры $0,1$ кг твердого вещества от количества теплоты, подводимого к нему при нагревании. Рассчитайте на основании графика удельную теплоемкость вещества. Полученное число выразите в основных единицах СИ и округлите до целых.



Дж/кг·град

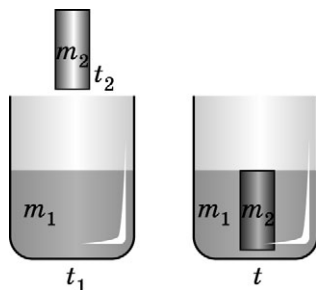
Ответ на качественную задачу № 10 предполагает письменный ответ, содержащий ответ на вопрос и пояснение, базирующееся на знании свойств данного явления.

12. Почему вблизи больших водоемов летом днем температура ниже, чем вдали от них, а ночью выше?

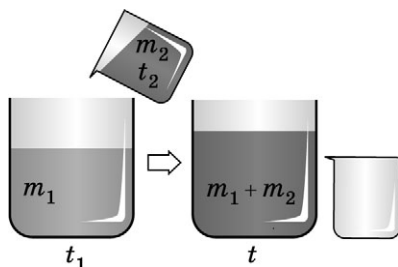
При решении заданий № 13–15 требуется дать краткую запись условия (Дано:...), формульное представление законов и определений физических величин, которые необходимо и достаточно использовать при решении, математические преобразования, расчеты, численный ответ и, если надо, рисунок, поясняющий решение.

13. Мощность электроплитки 380 Вт, на ней в течение 3 минут нагревают медный цилиндр массой 150 г. На сколько градусов нагрелся цилиндр за это время, если 60% энергии передано плиткой окружающему воздуху?

14. Для определения теплоемкости вещества груза массой $m_2 = 150$ г его нагревают до $t_2 = 100$ °С, а потом опускают в теплоизолированный от внешнего пространства легкий сосуд, в который налита вода массой $m_1 = 100$ г при температуре $t_2 = 20$ °С (см. рис.). После опускания груза и перемешивания воды температура воды и груза становится равной $t = 30$ °С. Рассчитайте теплоемкость вещества груза, используя теплоемкость воды.



15. В калориметре смешали 150 г воды из-под крана при 15 °С и 300 г горячего настоя трав при 90 °С. Какова конечная температура воды в сосуде, если теплоемкость настоя равна теплоемкости воды?



Прочитайте текст и выполните задания № 16–18.

Английский физик Джозеф Блэк (1728–1799) произвел первое сравнение удельных теплоемкостей воды и ртути. В те времена господствовало представление о теплоте как невидимой жидкости (теплорода или флогистона), перетекающей из одного тела в другое при их контакте. Мерой теплоты при этом была температура.

Считалось, что в равных объемах различных тел, независимо от их природы, содержатся (при одной и той же температуре) равные количества теплоты. Если взять нагретую ртуть и такой же объем холодной воды, то теплота распределится между жидкостями поровну и температуры их станут равными среднему арифметическому, то есть изменятся на одинаковую величину. Однако в опыте температура воды выросла только на 20° по Фаренгейту, а температура ртути упала на 30° по Фаренгейту.

Поместив эти же жидкости, взятые в равных объемах, на одинаковом расстоянии от огня, он наблюдал за скоростью повышения температуры жидкостей. Блэк был уверен, что температура ртути T_1 будет повышаться медленнее, чем температура воды T_2 , поскольку масса сосуда со ртутью была примерно в 13,6 раза больше массы сосуда с водой. Однако он увидел, что температура ртути повышается вдвое быстрее, чем воды. Это заставило его ввести понятие теплоемкости — емкость для жидкости и «емкости для флогистона» оказались разными. Получая одинаковое количество «тепловой жидкости», одинаковые объемы вещества поднимали свою температуру по-разному.

Современная наука относит понятие теплоемкости не к единице объема вещества, а к единице массы.

16. Опыты Блэйка заставили его

- 1) отказаться от представлений, что теплота — это невидимая жидкость флогистон
- 2) отказаться от нагревания ртути, поскольку это опасно для здоровья
- 3) принять предложение возглавить кафедру химии в Эдинбургском университете
- 4) ввести представления о теплоемкости вещества коэффициента как между изменением его температуры и количеством «тепловой жидкости», втекающей в заданное количество вещества.

17. Найдите удельную теплоемкость ртути на основании данных Блэйка в опыте по смешению горячей ртути с холодной водой, считая, что градус Фаренгейта пропорционален градусу Цельсия и используя соотношение плотностей ртути и воды, имеющееся в тексте. Теплоемкость воды считать равной 4200 Дж/кг·°С. Ответ округлите до целых.

Дж/кг·°С.

18. Найдите примерное отношение удельных теплоемкостей ртути c_1 и воды c_2 на основе опыта по нагреванию жидкостей вблизи огня.

**ТЕМА 15. ПЛАВЛЕНИЕ И КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ.
ИСПАРЕНИЕ И КОНДЕНСАЦИЯ. КИПЕНИЕ ЖИДКОСТИ.
ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА**

1. Поставьте в соответствие реальные явления и соответствующие им процессы перехода веществ из одного состояния в другое.

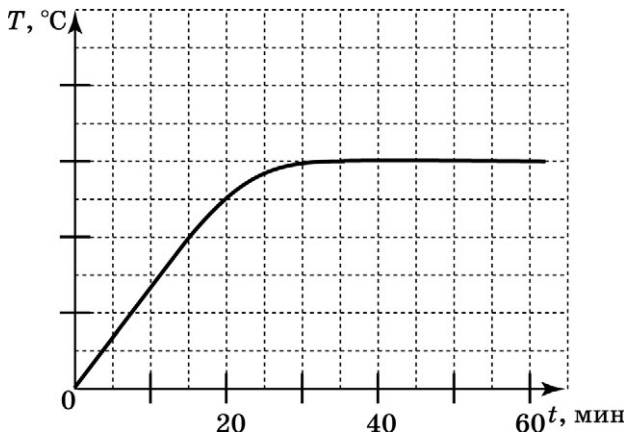
Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	ПЕРЕХОД ВЕЩЕСТВА ИЗ ОДНОГО СОСТОЯНИЯ В ДРУГОЕ
А) В горах тают ледники Б) Уровень воды в открытом стакане понижается В) Над морем собираются тучи	1) твердое тело → жидкость 2) жидкость → пар 3) пар → жидкость 4) твердое → тело → пар

А	Б	В

Ответ на качественную задачу № 2 предполагает письменный ответ, содержащий ответ на вопрос и пояснение, базирующееся на знании свойств данного явления.

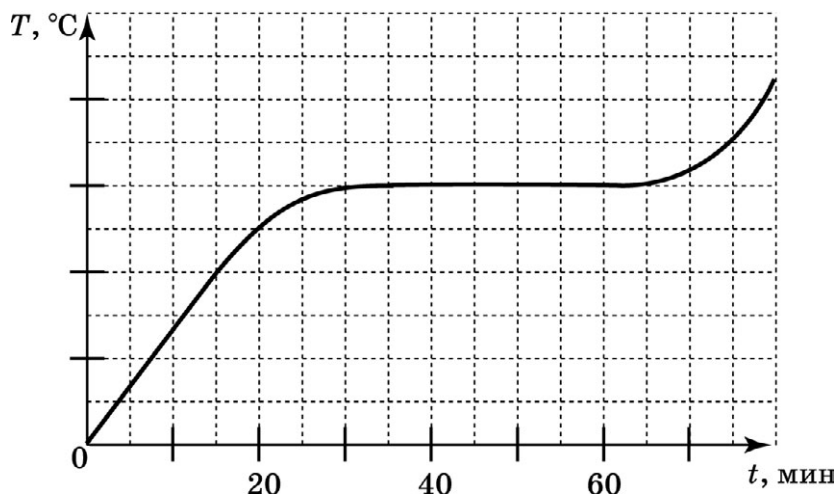
2. Приведите пример явления, когда кристаллы сразу переходят в пар, минуя жидкое состояние.
3. На рисунке приведен график зависимости температуры кристаллического вещества в зависимости от времени при его постоянном контакте с работающим электронагревателем. Энергией, отводимой от вещества, можно пренебречь.



Выберите верное утверждение.

- 1) В интервале от 40 до 50 минут вещество плавится.
- 2) В интервале от 40 до 50 минут к веществу не подводится энергия.
- 3) В интервале от 0 до 20 минут вещество плавится.
- 4) В интервале от 0 до 20 минут к веществу не подводится энергия.

4. На рисунке приведен график зависимости температуры от времени для кристаллического вещества, к которому каждую минуту в течение промежутка времени 0—80 минут подводится 1000 Дж энергии от нагревателя.

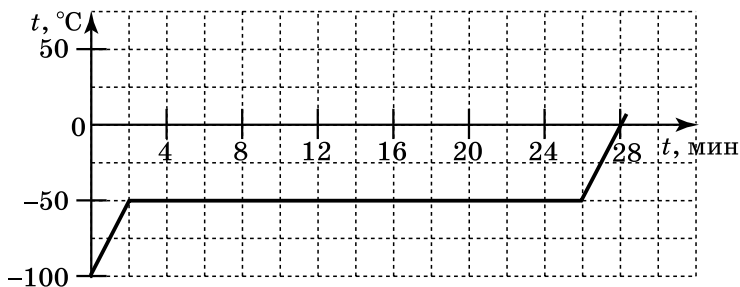


Выберите верное утверждение.

В интервале от 20 до 80 минут

- 1) вещество плавится, а затем образовавшаяся жидкость нагревается
- 2) количество теплоты, подводимой к веществу, равно количеству теплоты, отводимой во внешнюю среду
- 3) количество теплоты, подводимой за минуту к веществу от нагревателя, уменьшилось по сравнению с интервалом 0—20 минут
- 4) к веществу перестали подводить энергию от нагревателя

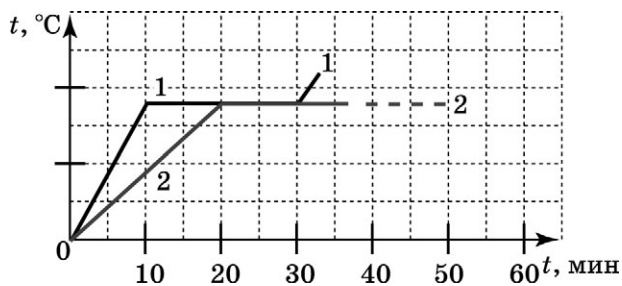
5. На рисунке показана кривая нагревания кристаллического вещества при постоянном теплоподводе к нему энергии от нагревателя.



Температура плавления вещества равна

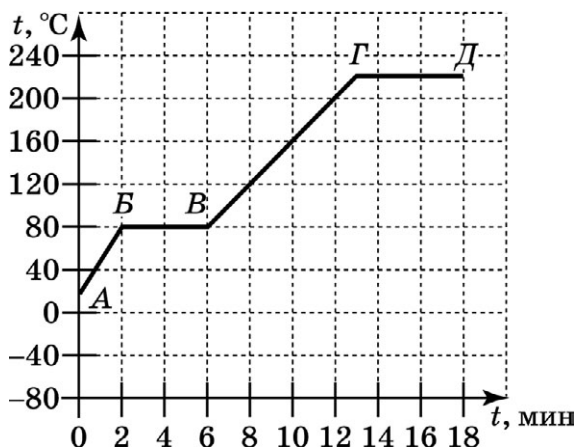
						°C.
--	--	--	--	--	--	-----

6. Два тела из одинакового вещества расплавляются так, что за единицу времени оба тела получают одинаковое количество теплоты от внешнего источника энергии. Масса первого в 2 раза меньше массы второго. Горизонтальный участок на кривой нагревания второго тела продлится



- 1) до 40 мин
- 2) до 50 мин
- 3) до 60 мин
- 4) до момента выключения нагревателя

7. На рисунке показана кривая нагревания кристаллического вещества при постоянной мощности теплопередачи к нему. Поставьте в соответствие участки кривых и название процесса, соответствующего этому участку.

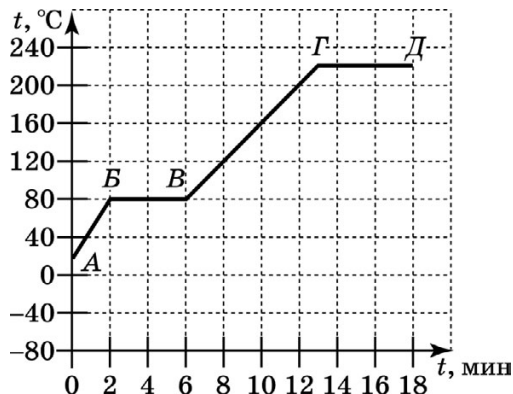


УЧАСТОК (ИЛИ УЧАСТКИ) КРИВОЙ НАГРЕВАНИЯ	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА, ПРОИСХОДЯЩЕГО НА УЧАСТКЕ (АХ)
А) АБ и ВГ Б) БВ В) ГД	1) кипение 2) нагревание 3) плавление

А	Б	В

8. На рисунке показана кривая нагревания кристаллического вещества массы m при постоянной мощности теплопередачи к нему. Поставьте в соответствие участки кривых и формул для вычисления количества теплоты, подведенной на участке к ве-

ществу (c — удельная теплоемкость, λ — удельная теплота плавления, r — удельная теплота парообразования).



УЧАСТОК (ИЛИ УЧАСТКИ) КРИВОЙ НАГРЕВАНИЯ	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА, ПРОИСХОДЯЩЕГО НА УЧАСТКЕ (АХ)
А) АБ Б) ВГ В) БВ	1) $cm(t_{\text{пл}} - t_A)$ 2) λm 3) $cm(t_{\text{кип}} - t_{\text{пл}})$

А	Б	В

9. Какое количество теплоты необходимо сообщить олову массой 2 г, уже нагретому до температуры плавления, чтобы расплавить его полностью?

Дж.

10. Какое количество теплоты получил кусочек льда массой 8 г, если он находился исходно при температуре 0 °С и расплавился наполовину?

Дж.

При решении заданий № 11–13 требуется дать краткую запись условия (Дано:...), формульное представление законов и определений физических величин, которые необходимо и достаточно использовать при решении, математические преобразования, расчеты, численный ответ и, если надо, рисунок, поясняющий решение.

11. Какое количество теплоты было передано куску свинца массой 100 г, если он находился исходно при температуре 27 °С, был нагрет до плавления и расплавился наполовину?
12. Какое количество теплоты необходимо сообщить куску льда массой 50 г при 0 °С, чтобы расплавить его и нагреть образовавшуюся воду до кипения?
13. Хозяйка поставила на газовую плиту кипятить 2 кг воды в алюминиевой кастрюле массой 0,5 кг. Какое количество теплоты должно выделиться при сгорании газа для того чтобы довести воду до кипения, если ее начальная температура 20 °С? При сгорании газа только 30% выделяющейся энергии идет на нагревание кастрюли с водой.
14. Поставьте в соответствие названия тепловых процессов и описания переходов вещества из одного состояния в другое.

НАЗВАНИЕ ТЕПЛООВОГО ПРОЦЕССА	ОПИСАНИЯ ПЕРЕХОДА ВЕЩЕСТВА ИЗ ОДНОГО СОСТОЯНИЯ В ДРУГОЕ
А) Испарение Б) Кипение В) Конденсация	1) жидкость переходит в газ 2) газ переходит в жидкость 3) жидкость переходит в твердое тело

А	Б	В

15. За единицу времени с поверхности жидкости в сосуде улетает $2 \cdot 10^{19}$ молекул, а возвращается в нее $9 \cdot 10^{18}$ молекул. Пар над жидкостью в сосуде является
- 1) насыщенным
 - 2) перенасыщенным
 - 3) ненасыщенным
 - 4) неподвижным
16. Если влажность воздуха при данной температуре равна 100%, то концентрация молекул воды в воздухе
- 1) в 100 раз превышает концентрацию других молекул в воздухе
 - 2) равна концентрации других молекул в воздухе
 - 3) равна концентрации молекул воды в насыщенном паре при данной температуре
 - 4) в 100 раз больше концентрации молекул воды в насыщенном паре при данной температуре
17. Влажность воздуха обязательно равна 100%
- 1) на улице рядом с домом, на котором с сосулек на крышах капает вода
 - 2) в комнате, где у человека сразу запотели очки
 - 3) над поверхностью озера в туман
 - 4) на улице во время снегопада

Ответ на качественные вопросы №18–19 предполагает письменный ответ, содержащий ответ на вопрос и пояснение, базирующееся на знании свойств данного явления.

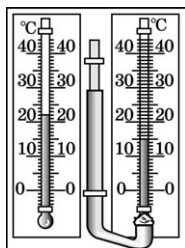
18. При какой влажности воздуха показания влажного термометра психрометра выше, ниже или равны показаниям сухого и почему?
19. Почему в сауне человек может выдержать температуру воздуха свыше $130\text{ }^{\circ}\text{C}$, а при попадании на руку пара из чайника получает сильные ожоги?

20. Поставьте в соответствие названия приборов, используемых для измерения влажности и физические принципы, на которых основано их действие.

НАЗВАНИЕ ПРИБОРА	ОПИСАНИЯ ПЕРЕХОДА ВЕЩЕСТВА ИЗ ОДНОГО СОСТОЯНИЯ В ДРУГОЕ
А) Психрометр Б) Волосняной гигрометр В) Кондиционный гигрометр	1) переход пара в состояние насыщенного пара (выпадение росы) при охлаждении воздуха вблизи прибора за счет быстрого испарения жидкости 2) зависимость скорости испарения жидкости от влажности 3) изменение длины белковых волокон при изменении концентрации воды в воздухе

А	Б	В

21. Определите влажность по показаниям психрометра и фрагменту психрометрической таблицы.



Показания сухого термометра, °С	Разность показаний сухого и влажного термометров									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Относительная влажность, %									
6	100	86	73	60	47	35	23	10		
8	100	87	75	64	51	40	28	18	7	
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22
18	100	91	82	74	65	56	49	41	34	27
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37

%.

**ТЕМА 16. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ
В ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССАХ. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ
ЭНЕРГИИ В ТЕПЛОВЫХ МАШИНАХ**

1. Какое из утверждений правильно описывает преобразование энергии, пока санки скатываются с горы с постоянной скоростью? Потенциальная энергия санок
- 1) переходит в их кинетическую энергию
 - 2) сразу переходит во внутреннюю энергию санок и горы
 - 3) переходит частично в кинетическую, частично во внутреннюю энергию
 - 4) переходит сначала в кинетическую, а затем обратно в потенциальную энергию санок
2. Поставьте в соответствие описание наблюдаемого явления и описание процесса преобразования энергии в нем.

ЯВЛЕНИЕ	ОПИСАНИЯ ПЕРЕХОДА ОДНОГО ВИДА ЭНЕРГИИ В ДРУГОЙ
А) Вылет фейерверка из направляющего патрубка Б) Спуск парашютиста с постоянной скоростью В) Откачка воды из шахты с помощью парового двигателя	1) преобразование потенциальной энергии во внутреннюю 2) преобразование внутренней энергии в кинетическую 3) преобразование внутренней энергии в потенциальную

А	Б	В

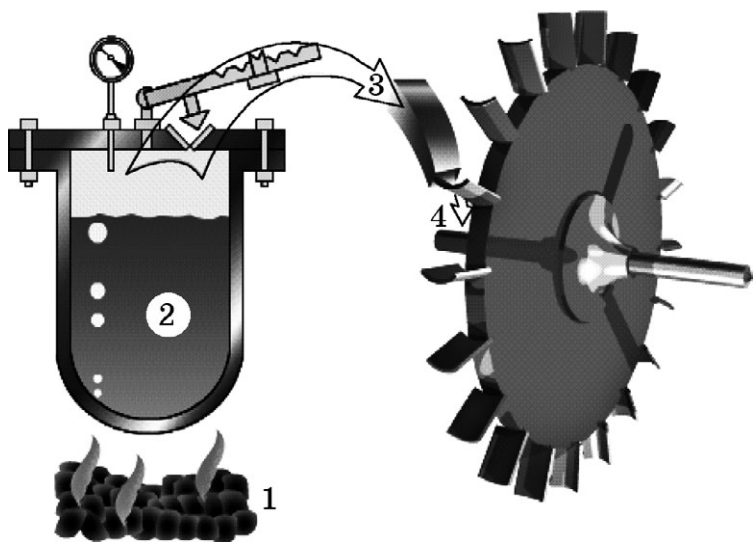
3. Тепловая машина — это устройство, которое
- 1) обогревает помещение
 - 2) совершает механическую энергию за счет использования электроэнергии
 - 3) нагревается при совершении механической работы
 - 4) совершает механическую работу за счет внутренней энергии топлива
4. Примером тепловой машины может служить
- 1) дровяная печь
 - 2) фен для волос
 - 3) артиллерийский снаряд
 - 4) электрообогреватель
5. В работе Герона Александрийского (II в. до н.э.) описан эолопил (см. рис.), в котором пар, поступающий из котла, вырывается через изогнутые трубки, вставленные в шар, и шар раскручивается.



В каком из двигателей использован тот же принцип преобразования внутренней энергии в механическую?

- 1) автомобильный поршневой двигатель внутреннего сгорания
- 2) двигатель космической ракеты
- 3) двигатель электромобиля, работающий на солнечной энергии
- 4) двигатель тепловоза

6. На рисунке показаны этапы преобразования одного вида энергии в другой при работе паровой турбины. На каком из этапов происходит преобразование внутренней энергии пара в кинетическую энергию пара?



1) на 1

2) на 2

3) на 3

4) на 4

7. Расставьте в порядке следования такты работы четырехтактного двигателя внутреннего сгорания (рабочий ход (1), выхлоп (2), сжатие (3), следующие за тактом «Впуск»). В ячейки запишите обозначенные номера названий в правильной последовательности (например, 123 или 321).

--	--	--	--	--

8. Поставьте в соответствие название деталей карбюраторного бензинового двигателя внутреннего сгорания и описание функции этих деталей.

ДЕТАЛЬ	ОПИСАНИЯ ФУНКЦИЙ ДЕТАЛЕЙ
А) Клапан Б) Свеча В) Поршень	1) поджигание в нужный момент смеси воздуха с бензином 2) сжатие горючей смеси на одном этапе и преобразование внутренней энергии продуктов сгорания в механическую энергию деталей — на другом 3) выпуск на нужных этапах работы горючей смеси и выпуск отработавшего газа

А	Б	В

9. Выделите свойство паровой турбины, которое может быть отнесено к недостаткам паровой турбины, ограничивающего области возможного использования этого теплового двигателя.
- 1) Имеет большую скорость вращения вала.
 - 2) Может работать от жидкого, газообразного и твердого топлива.
 - 3) Имеет большую массу из-за наличия прочного котла.
 - 4) Использует в качестве рабочего тела воду.
10. КПД теплового двигателя автомобиля — это отношение
- 1) полезной работы, совершенной двигателем, к работе, затраченной на его сборку
 - 2) скорости автомобиля к скорости движения поршней в двигателе
 - 3) механической работы, совершаемой за единицу времени, к количеству теплоты, рассеянной за это время в окружающее пространство
 - 4) механической работы, совершаемой за единицу времени, к количеству теплоты, выделяющейся при сгорании топлива за то же время

11. При сгорании топлива в тепловом двигателе выделилось количество теплоты, равное 500 Дж, при этом двигатель совершил 100 Дж механической работы. КПД двигателя по этим данным равно

Дж

12. При сгорании топлива в тепловом двигателе выделилось количество теплоты, равное 20 кДж, при этом двигатель передал окружающему воздуху количество теплоты, равное 6 кДж. Рассчитайте КПД двигателя по этим данным и выразите его в процентах.

%.

13. При сгорании топлива в тепловом двигателе в окружающее пространство выделилось количество теплоты, равное 4 МДж, при этом двигатель совершил 5 МДж механической работы. Чему равен КПД двигателя по этим данным? Ответ выразите в процентах и округлите до целых.

%.

14. Механическая мощность двигателя мотоцикла, развиваемая при скорости 25 м/с, равна 7 кВт. При этом мотоцикл, проезжая 100 км, сжигает такое количество бензина, при котором выделяется количество теплоты, равное 120 МДж. Рассчитайте КПД двигателя мотоцикла. Дайте развернутое решение.

Прочитайте текст и выполните задания № 15–17.

Интенсивное использование тепловых машин на транспорте и в энергетике (тепловые и атомные электростанции) приводит к влиянию их работы на биосферу Земли. Хотя о механизмах влияния жизнедеятельности человека на климат Земли идут научные споры, большинство ученых отмечают несколько факторов, благодаря которым такое влияние может происходить.

Во-первых «парниковый эффект» — повышение концентрации углекислого газа (продукта сгорания в нагревателях тепловых машин) в атмосфере. Углекислый газ прозрачен для видимого и ультрафиолетового излучений, который поступают на поверхность Земли от Солнца. Однако он поглощает инфракрасное излучение, идущее от Земли в космос. Это приводит к повышению температуры нижних слоев атмосферы, усилению ураганных ветров и таянию льдов.

Во-вторых, имеется прямое влияние ядовитых выхлопных газов на живую природу. Это канцерогены, имеющиеся в выхлопных газах, это продукты сгорания, вызывающие смог, кислотные дожди и т.п.

В-третьих, работа двигателей самолетов и запускаемых в космос ракет приводит к разрушению озонового слоя. Озон в верхних слоях атмосферы защищает живое от избыточного ультрафиолетового излучения Солнца.

Выход из создающегося экологического кризиса лежит в повышении КПД тепловых двигателей (КПД современных тепловых машин редко превышает 30%), использовании исправных двигателей и нейтрализаторов вредных выхлопных газов, альтернативных источников энергии (солнечные батареи и обогреватели) и альтернативных средств транспорта (велосипеды и пр.).

Немаловажную роль играет сбережение лесов на поверхности планеты, поскольку они поглощают углекислый газ из атмосферы в ходе фотосинтеза.

15. Углекислый газ, образующийся при сгорании топлива в двигателях, приводит к нагреву нижних слоев атмосферы в основном за счет того, что

- 1) выбрасывается из двигателей горячим
- 2) поглощает инфракрасное излучение идущее от поверхности Земли
- 3) при взаимодействии с водой в атмосфере приводит к выпадению горячих кислотных дождей
- 4) взаимодействуя с озоном, уничтожает его и приводит к образованию озоновых дыр, что способствует увеличению доли излучения, поступающего на поверхность Земли

16. Установите соответствие между способами борьбы с экологическими последствиями использования тепловых двигателей и факторами, вызывающими ухудшение экологической обстановки на Земле.

СПОСОБ УМЕНЬШЕНИЯ ВРЕДА ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ	ФАКТОР, ПОВЫШАЮЩИЙ ОПАСНОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА
А) Использование нейтрализаторов на выхлопных трубах Б) Использование солнечных батарей В) Использование велосипедов для перемещения на близкие расстояния	1) увеличение числа тепловых двигателей 2) высокая концентрация ядовитых веществ в выхлопах 3) низкий КПД тепловых двигателей

А	Б	В

17. Мощность солнечного излучения, достигающего поверхности Земли, $2 \cdot 10^{17}$ Вт. При этом наблюдается тепловой баланс планеты. Рассчитайте, какое количество энергии останется вблизи поверхности Земли за сутки, если за счет резкого возрастания концентрации углекислого газа вблизи его поверхности поглотится 0,01% излучаемой с поверхности Земли энергии. Сколько воды можно нагреть за счет этой энергии на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$? Дайте развернутое решение.

Раздел 3

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

ТЕМА 17. ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ТЕЛ. ДВА ВИДА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАРЯДА. ПЛАНЕТАРНАЯ МОДЕЛЬ АТОМА

1. Некоторые тела при трении или соприкосновении оказываются способны притягивать мелкие предметы (кусочки бумаги, фольги, нитки и т.д.). Это свойство называется
 - 1) консолидацией
 - 2) конденсацией
 - 3) электризацией
 - 4) поляризацией

2. Пластмассовая линейка, потертая о шерсть, несет отрицательный заряд. При поднесении ее к шарик, висящему на нити, он отталкивается. На основании этого можно утверждать, что шарик
 - 1) заряжен положительно
 - 2) заряжен отрицательно
 - 3) не заряжен
 - 4) заряжен, но установить знак заряда на основании такого наблюдения, нельзя

3. Отрицательно заряженная эбонитовая палочка притягивает к себе струю воды. Это объясняется тем, что вода
- 1) взята из заряженного положительно ручья
 - 2) всегда заряжена положительно
 - 3) заряжена отрицательно
 - 4) не заряжена, но поляризуются при приближении палочки
4. До шарика незаряженного электроскопа дотронулись палочкой, после чего листочки электроскопа разошлись на некоторый угол. Это возможно в том случае, если палочка была
- 1) заряжена только положительно
 - 2) заряжена только отрицательно
 - 3) заряжена зарядом любого знака
 - 4) не заряжена
5. При трении пластмассовой линейки о шерсть шерсть заряжается положительно. Это объясняется тем, что
- 1) электроны переходят с линейки на шерсть
 - 2) протоны переходят с линейки на шерсть
 - 3) электроны переходят с шерсти на линейку
 - 4) протоны переходят с шерсти на линейку
6. Атомы химических элементов принято обозначать одной или двумя латинскими буквами, например S, ионы этих же элементов знаком и цифрой в верхнем индексе, например S^{2-} .
- Ион S^{2-} и атом S отличаются по составу тем, что в первом из них вокруг
- 1) такого же ядра вращается на 2 электрона больше, чем во втором
 - 2) такого же ядра вращается на 2 электрона меньше, чем во втором
 - 3) ядра, в котором на 2 протона меньше, вращается столько же электронов, сколько во втором
 - 4) ядра, в котором на 2 протона больше, вращается столько же электронов, сколько во втором

7. Поставьте в соответствие единицы измерения физических величин и сами физические величины.

Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
А) Сила тока	1) кулон
Б) Электрический заряд	2) ампер
В) Мощность	3) ватт

А	Б	В

8. Два одинаковых металлических шара на пластмассовых подставках имеют заряд $+5\text{нКл}$ и -2нКл соответственно. Их сдвигают до соприкосновения и разводят на большое расстояние. Каков заряд каждого шара после этого? Укажите заряд в нКл, поставив перед ним знак «+» или «-».

Кл.

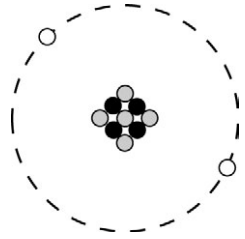
9. Незаряженная капля масла при облучении потеряла электрон. Заряд капли стал равен

- 1) $+1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 2) $-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 3) $+1$ Кл
- 4) -1 Кл

10. Две капли ртути, несущие заряд $+0,4$ пКл и $-0,7$ пКл, сливаются в одну. Каков заряд образовавшейся капли?

пКл.

11. На рисунке представлена структура частицы, состоящей из протонов (черные), электронов (белые) и нейтронов (серые). Каков заряд этой частицы в кулонах? Укажите знак заряда и число (с точностью до десятой), стоящее перед сомножителем 10^{-19} .



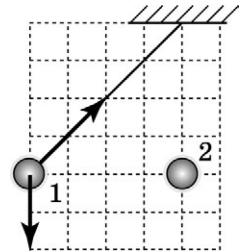
$\cdot 10^{-19}$ Кл.

12. Поставьте в соответствие материалы и модели, используемые для их описания.

Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

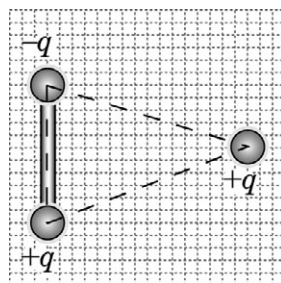
ВЕЩЕСТВО	МОДЕЛЬ ВЕЩЕСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРИ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ		
А) Медь Б) Фарфор В) Полиэтилен	1) проводник 2) диэлектрик 3) полупроводник		
А	Б	В	

13. На рисунке изображены сила тяжести величиной 2Н и сила натяжения нити, действующие на заряженный шарик 1. С какой силой шарик 2 действует на шарик 1, если после отклонения от вертикали он находится в равновесии?



Н

14. На концах «гантели» закреплены два противоположно заряженных шарика. Куда начнет двигаться покоящийся шарик справа, если его отпустить?



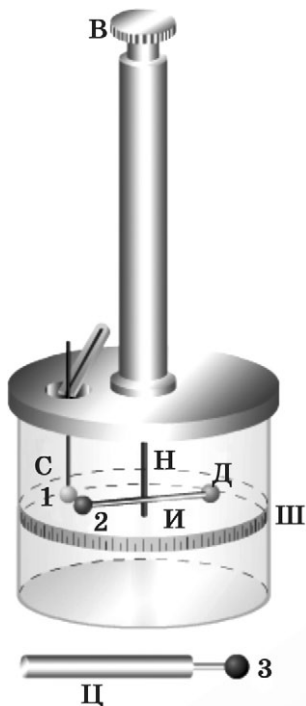
- 1) вправо
 - 2) влево
 - 3) вверх
 - 4) вниз
15. При поднесении длинного незаряженного проводника к положительно заряженному шару (см. рис.) возникает их взаимное притяжение. Это объясняется тем, что внутри проводника происходит перемещение



- 1) электронов к его правому концу
 - 2) электронов к его левому концу
 - 3) протонов к его правому концу
 - 4) протонов к его левому концу
16. При движении по дороге бензовоза можно увидеть металлическую цепь, свисающую с корпуса бензовоза на землю. Цепь выполняет роль
- 1) регистратора траектории бензовоза
 - 2) антенны радиопередатчика
 - 3) генератора звука, оповещающего о транспортировке огнеопасного груза
 - 4) проводника, по которому стекает электрический заряд, появляющийся за счет электризации бензина при тряске

Прочитайте текст и выполните задания № 17–19.

Шарль Кулон (1736–1806) впервые провел прямые исследования зависимости силы отталкивания двух заряженных тел малого размера от расстояния между ними. В качестве инструмента для измерения силы были использованы изобретенные им крутильные весы, в качестве заряженных тел два легких шарика из древесины бузины (см. рис.) Незаряженный шарик 1 закреплен неподвижно, шарик 2 находится на игле И, подвешенной на серебряной нити Н, и уравнивается диском Д. В исходном положении шарик 2 находится на игле И, и шарик 1 касается шарика 2, а нить — не скручена. Одновременно касаясь обоих шариков заряженным шариком 3, внесенным на изоляторе внутри защитного цилиндра Ц, шарикам 1 и 2 сообщают заряд, что приводит к их отталкиванию. Угол отклонения шарика 2 измеряется по шкале на стенке защитного цилиндра и определяется равенством электрической силы со стороны шарика 1 и силы упругости со стороны закрученной нити. Этот угол пропорционален закручивающей силе, что было показано в предварительных исследованиях. Винтом В в верхней части установки можно крутить нить в обратном направлении и приближать шарик 2 к неподвижному шарика 1. Величина силы фиксируется суммарным углом закручивания нити за счет поворота иглы с шариками и верхнего винта. Во времена Кулона силу измеряли в величинах, пропорциональных силе тяжести определенных гирек, масса которых измерялась в гранах.



Угол отклонения шарика 2 измеряется по шкале на стенке защитного цилиндра и определяется равенством электрической силы со стороны шарика 1 и силы упругости со стороны закрученной нити. Этот угол пропорционален закручивающей силе, что было показано в предварительных исследованиях. Винтом В в верхней части установки можно крутить нить в обратном направлении и приближать шарик 2 к неподвижному шарика 1. Величина силы фиксируется суммарным углом закручивания нити за счет поворота иглы с шариками и верхнего винта. Во времена Кулона силу измеряли в величинах, пропорциональных силе тяжести определенных гирек, масса которых измерялась в гранах.

Так и мы иногда говорим, что вес груза равен 100 г, хотя должны были бы сказать вес равен 1 Н, а масса груза равна 100 г.

Экспериментальные данные Кулона в его изложении выглядят следующим образом.

☞ В первом опыте шарики удалились на 36° , что создало силу кручения, пропорциональную 36° и равную $1/3400$ грана.

☞ Во втором опыте для расстояния 18° сила отталкивания была 144° . Таким образом, на середине первого расстояния отталкивание шариков учетверилось.

☞ В третьем опыте шарики находились на удалении всего только $8,5^\circ$, а общее закручивание составило 576° , т.е. равно учетверенному закручиванию во втором опыте.

17. В своих опытах для измерения силы отталкивания заряженных шариков Ш. Кулон применил

- 1) электронные весы
- 2) пружинные весы
- 3) крутильные весы
- 4) рычажные весы

18. Согласно старым энциклопедиям масса 1 гран эквивалентна нынешним 64 мг. Чему равна сила отталкивания зарядов, которую удалось измерить Кулону в своем первом опыте, когда шарики были максимально удалены? Ответ выразите в наноньютонах и округлите до целых. g считать равным 10 м/с^2 .

Н.

19. Используя данные Кулона, установите, какому из законов $F=A/r$, $F=A/r^2$ или $F=A/r^3$ скорее всего соответствует зависимость силы взаимодействия двух зарядов от расстояния между шариками r . Дайте развернутый ответ.

ТЕМА 18. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ. ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЗАРЯДЫ. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

1. Выберите верное утверждение.

В данной точке комнаты существует постоянное электрическое поле, если

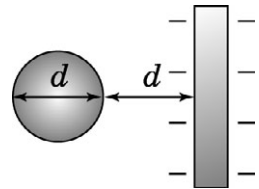
- 1) магнитная стрелка ориентируется в ней определенным образом
- 2) на заряд в этой точке действует постоянная сила
- 3) в этой точке начинает светиться нить лампы накаливания
- 4) в этой точке появляется кислинка на кончике языка

2. Выберите НЕВЕРНОЕ утверждение.

Электрическое поле, созданное заряженным телом,

- 1) действует только на заряженные частицы
- 2) не имеет границ
- 3) убывает с ростом расстояния до источника поля
- 4) существует только в воздухе

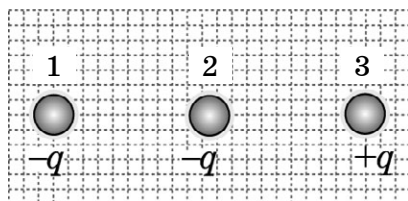
3. При приближении незаряженного металлического шара проводника к отрицательно заряженной пластине на расстояние, равное диаметру шара (см. рис.), электрическое поле пластины заставляет свободные электроны внутри шара перемещаться в сторону от плоскости до тех пор, пока



свободные электроны внутри шара перемещаться в сторону от плоскости до тех пор, пока

- 1) все свободные электроны не покинут шар
- 2) все свободные электроны переместятся к левой границе шара
- 3) часть свободных электронов переместится и вместе с протонами создаст поле, компенсирующее поле пластины
- 4) поле пластины ослабнет со временем за счет перемещения части свободных электронов в шар

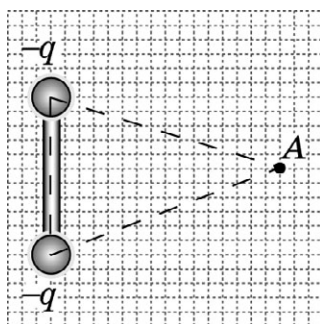
4. Два одинаковых по знаку заряда располагаются на отрезке прямой, на той же прямой располагается третий заряд (см. рис.). На третий заряд с силой 3 Н действует поле, созданное двумя первыми зарядами. Когда первый заряд убирают на большое расстояние, то поле второго заряда действует на третий с силой 2 Н. С какой силой действовало бы на третий заряд поле первого заряда, если бы убрали на большое расстояние второй заряд?



--	--	--	--	--	--

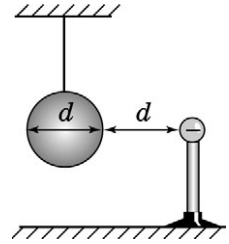
 Н.

5. В каком направлении будет действовать поле, созданное двумя маленькими отрицательно заряженными шариками, закрепленными на концах стержня, на положительно заряженный шарик, если его поместить в точке А?



- 1) \longrightarrow 2) \longleftarrow 3) \uparrow 4) \downarrow

6. Заряженную бусинку приближают к незаряженному металлическому шару на расстояние, равное его диаметру. Электрическое поле бусинки (см. рис.)

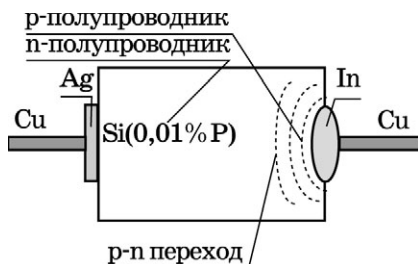


- 1) пронизывает все пространство, проникая в шар
 - 2) не достигает шара
 - 3) обтекает шар
 - 4) исчезает
7. Шарик двух электроскопов, один из которых заряжен, соединяют один раз стеклянной палочкой, второй раз металлическим стержнем. Лепестки электроскопа опадают только во втором случае. Это происходит потому, что электрическое поле, созданное шариком заряженного электроскопа,
- 1) не проникает в стекло, и не проникает в металл
 - 2) не проникает в металл, но не проникает в стекло
 - 3) проникает и в металл, и в стекло, но в стекле нет заряженных частиц
 - 4) проникает и в металл, и в стекло, но в стекле нет свободных электронов
8. Электрическим током называют
- 1) хаотическое движение любых заряженных частиц
 - 2) направленное движение любых заряженных частиц
 - 3) равномерное движение атомов
 - 4) направленное движение атомов
9. Примером электрического тока можно считать движение
- 1) пыли к монитору компьютера
 - 2) электронов к экрану монитора с электронно-лучевой трубкой
 - 3) вращение стрелки электронных часов
 - 4) полет молекулы водорода между двумя заряженными шариками

10. Положительно и отрицательно заряженный шарики соединяют проволокой из сплава металлов никеля и хрома. При этом возникает электрический ток, представляющий собой направленное движение
- 1) атомов никеля и хрома
 - 2) ионов никеля
 - 3) ионов хрома
 - 4) электронов
11. Электронная пушка представляет собой трубку, из которой откачан воздух и в которой имеется нагреваемая металлическая пластина, являющаяся источником электронов. Когда в трубке создается постоянное электрическое поле, направленное вдоль стенок трубки, в ней возникает поток электронов, летящих слева направо. Каково направление электрического тока в трубке согласно принятым в настоящее время договоренностям в физике?
- 1) слева направо
 - 2) справа налево
 - 3) сверху вниз
 - 4) снизу вверх
12. Примером электрического тока в газах является
- 1) молния
 - 2) распространение звука
 - 3) распространение радиоволн
 - 4) поток гелия из отверстия в баллоне
13. Протекание тока в металлическом проводнике сопровождается его нагреванием. Это объясняется тем, что созданное в проводнике электрическое поле
- 1) разгоняет электроны и они при ударах с ионами передают им часть кинетической энергии
 - 2) разгоняет ионы
 - 3) раскачивает ионы кристаллической решетки
 - 4) заставляет электроны поглощать энергию из окружающего проводник воздуха

14. Заряд Q создает электрическое поле. На большом расстоянии от него находится заряд q , на который поле воздействует с силой F . Согласно теории электромагнитного поля при смещении заряда Q в сторону от заряда q сила F
- 1) мгновенно увеличится
 - 2) увеличится через некоторое время
 - 3) мгновенно уменьшится
 - 4) уменьшится через некоторое время
15. При замыкании рубильника около источника тока в Москве ток через лампочку во Владивостоке начинает течь через 0,03 с. Это происходит потому, что за это время от Москвы до Владивостока по проводам
- 1) перемещаются электроны
 - 2) перемещаются протоны
 - 3) перемещаются ионы металла
 - 4) распространяется электрическое поле
16. Прочтите фрагмент текста и установите, какая из перечисленных категорий научной информации в нем содержится.

Диод представляет из себя сплавленные друг с другом кристаллы двух полупроводниковых материалов с разным типом проводимости (см. рис.).



Полупроводник n-типа представляет из себя кристалл кремния, в решетку которого внедрены в небольшом количестве примесные атомы фосфора, не все электроны которого задействованы в об-

разовании межатомных связей и поэтому являются свободными носителями тока. Полупроводники р-типа — это кристаллы кремния, в которых в качестве примеси присутствует индий, имеющий на своей внешней оболочке электронов меньше, чем кремний.

- 1) постановка проблемы
- 2) описание прибора (устройства)
- 3) выдвижение гипотезы
- 4) экспериментальная проверка гипотезы

17. Поставьте в соответствие описание явления и соотнесение причины и следствия в нем.

Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ЯВЛЕНИЕ	ПРИЧИНА ЯВЛЕНИЯ И ЕГО СЛЕДСТВИЕ
<p>А) При нажатии на кнопку светодиодного фонаря он начинает светить</p> <p>Б) При вынимании калькулятора из кобуха на солнечном свету на жидкокристаллическом экране появляется цифра «ноль»</p> <p>В) Во время грозы вспыхивает молния</p>	<p>1) свет — причина, электрический ток — следствие</p> <p>2) электрический ток — причина, свет — следствие</p>

А	Б	В

18. Прочтите фрагмент текста и составьте одну фразу, отражающую его смысл.

В бытовых электронагревательных приборах (утюг, электрочайник или тостер) мы используем тепловое действие тока. Связано оно с тем, что носители зарядов в той или иной среде разгоняются под действием электрического поля, приобретают кинетическую энергию, а затем, сталкиваясь с частицами среды, передают ей часть своей энергии. Увеличение средней энергии хаотического движения частиц среды воспринимается нами как разогрев.

При протекании тока в растворах и расплавах солей наглядно проявляется химическое действие тока. Простейшим примером может служить процесс выделения хлора и натрия при пропускании электрического тока через расплав поваренной соли NaCl. Таким образом в промышленности получают некоторые чистые элементы (Cl_2 , Na...).

Магнитное действие тока легко обнаружить по повороту магнитной стрелки компаса вблизи провода, по которому пустили ток.

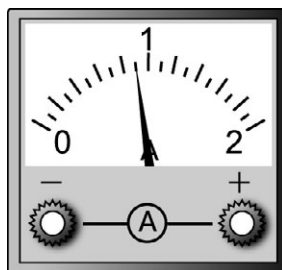
ТЕМА 19. СИЛА ТОКА. НАПРЯЖЕНИЕ. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ. ЗАКОН ОМА ДЛЯ УЧАСТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

1. На металлическом шаре электроскопа находится заряд 10^{-6} Кл. Другой незаряженный электроскоп с шаром такого же размера соединяют с помощью проводника с шаром первого электроскопа. Лепестки электроскопов перестают перемещаться через 0,2 с. Выберите верное описание процесса.
- 1) По проводнику шел постоянный ток, сила тока равнялась $2 \cdot 10^{-7}$ А.
 - 2) По проводнику шел постоянный ток, сила тока равнялась $5 \cdot 10^{-6}$ А.
 - 3) По проводнику шел ток с переменной силой, среднее значение которой равнялось $2 \cdot 10^{-7}$ А.
 - 4) По проводнику шел ток с переменной силой, среднее значение которой равнялось $5 \cdot 10^{-6}$ А.

2. Пользуясь показанием амперметра, рассчитайте, какой заряд протекает через него за 2 минуты, если он включен в цепь постоянного тока.

--	--	--	--	--	--

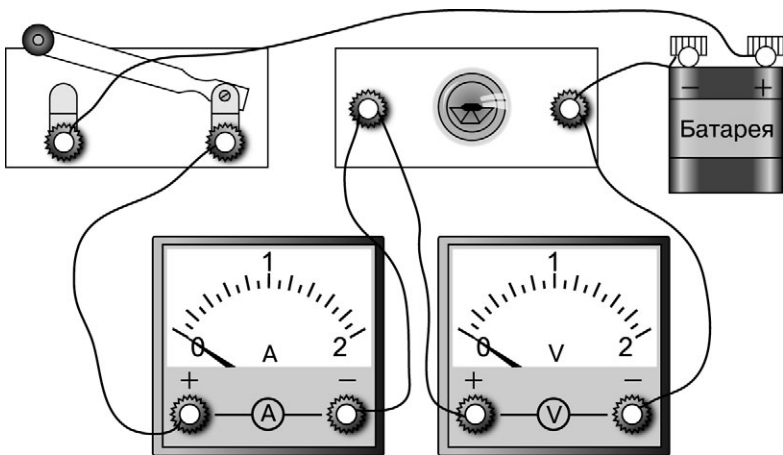
Кл.



Ответ на качественную задачу № 3 предполагает письменный ответ, содержащий ответ на вопрос и пояснение, базирующееся на знании свойств данного явления.

3. Расплавится ли проволочная нить предохранителя, рассчитанная на ток в 5А, если по ней в течение 1 минуты будет течь постоянный ток и при этом протечет заряд в 30 Кл?
4. Электрическое напряжение измеряется в
- 1) вольтах
 - 2) ваттах
 - 3) ньютонах на кулон
 - 4) амперах
5. При перемещении по проводнику заряда 4 Кл электрическое поле совершило работу 5 Дж за 2 с. Электрическое напряжение на концах проводника равно
- 1) 1,25 В
 - 2) 0,8 В
 - 3) 2,5 В
 - 4) 0,4 В
6. Согласно закону Ома при увеличении напряжения на концах проводника в 2 раза сила тока через него в цепи
- 1) возрастет в 2 раза
 - 2) возрастет в 4 раза
 - 3) уменьшится в 4 раза
 - 4) не изменится

7. Для одновременного измерения силы тока через проводник, включенный в электрическую цепь, и напряжения на концах проводника
- 1) амперметр подключается последовательно с проводником, а вольтметр — параллельно проводнику
 - 2) амперметр подключается параллельно проводнику, а вольтметр — последовательно с ним
 - 3) амперметр и вольтметр подключаются параллельно проводнику
 - 4) амперметр и вольтметр подключаются последовательно с проводником
8. Для измерения силы тока через лампочку и напряжения на ней собрали цепь, показанную на рисунке. После замыкания ключа оказалось, что амперметр показывает 0,5 А, вольтметр показывает 0 В. Какую из гипотез объяснения наблюдаемого явления следует проверить в первую очередь?



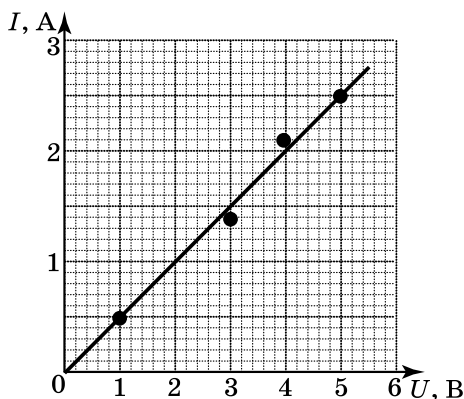
- 1) надо подключить вольтметр параллельно с лампочкой
- 2) следует поменять клеммы «+» и «-», к которым присоединены провода, идущие к вольтметру
- 3) надо поменять местами вольтметр и амперметр
- 4) надо проверить исправность вольтметра, подключив его непосредственно к источнику тока

9. Электрическое сопротивление — это

- 1) произведение силы тока, текущего в проводнике, на время протекания тока
- 2) произведение силы тока в проводнике на напряжение на его концах
- 3) отношение силы тока в проводнике к напряжению на его концах
- 4) отношение напряжения на его концах к силе тока в проводнике

10. При измерении силы тока через резистор и напряжения на нем получена таблица, и на основании ее построен график с учетом погрешностей (размер точек на графике) измерения силы тока и напряжения (см. рис.)

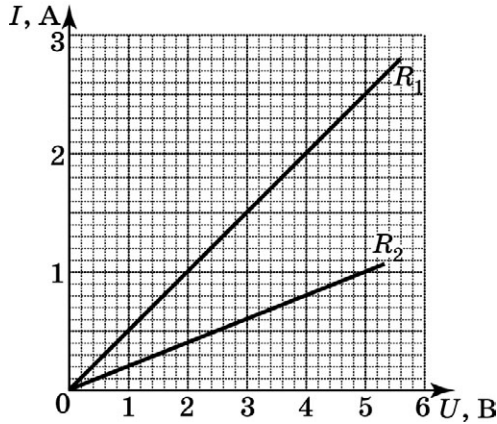
№	U, В	I, А	№	U, В	I, А
1	1	0,5	3	4	2,1
2	3	1,4	4	5	2,5



Какой вывод о сопротивлении проводника следует сделать?

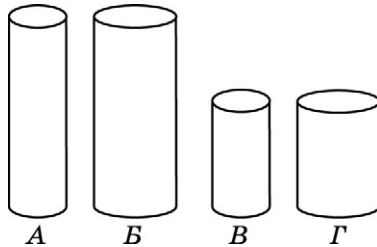
- 1) Значение сопротивления проводника меняется с изменением напряжения.
- 2) Сопротивление постоянно и равно 1,9 Ом.
- 3) Сопротивление постоянно и равно 2,0 Ом.
- 4) Сопротивление постоянно и равно 2,1 Ом.

11. На рисунке показана зависимость силы тока от напряжения, полученная для двух разных проводников. Каково соотношение их сопротивлений?



- 1) $R_1 : R_2 = 5 : 2$ 3) $R_1 / R_2 = 2 : 1$
 2) $R_1 / R_2 = 2 : 5$ 4) $R_1 / R_2 = 1 : 2$
12. Имеются два проводника из одного материала одинаковой длины: один круглого, второй — квадратного сечения. Их поперечный размер много меньше их длины, площади поперечных сечений одинаковы. Сравните их электрические сопротивления.
- 1) $R_1 = R_2$
 2) $R_1 > R_2$
 3) $R_1 < R_2$
 4) соотношение зависит от материала проводников
13. При увеличении длины и площади поперечного сечения проводника в 3 раза его электрическое сопротивление
- 1) не изменится
 2) увеличится в 3 раза
 3) увеличится в 9 раз
 4) уменьшится в 9 раз

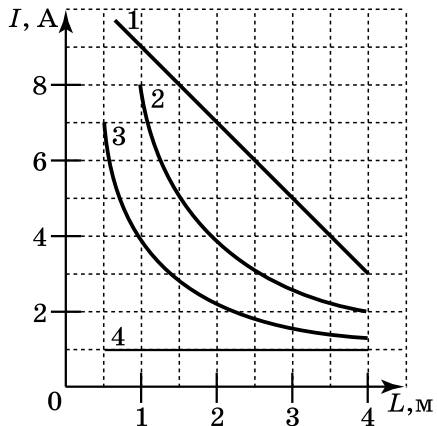
14. Требуется показать зависимость сопротивления проводника от его поперечного сечения. Какие из предложенных четырех проводников для этого следует взять?



- 1) АБ или ВГ
- 2) АВ или БГ
- 3) АГ или БВ
- 4) АБ или АВ

15. Какой из графиков правильно показывает зависимость силы тока от длины одного и того же провода при постоянном напряжении на его концах?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



16. Спираль лампочки имеет сопротивление 40 Ом. Какой ток потечет через нее при напряжении на клеммах ее держателя, равном 100 В?

А.

17. Даны рисунки с поперечным сечением проводников одинаковой длины из одинакового материала, выполненные с соблюдением масштаба. Расставьте номера рисунков в такой последовательности, чтобы соответствующие им проводники образовали ряд с убывающим сопротивлением.



1



2



3



4

В ячейки таблицы внесите нужную последовательность цифр.

--	--	--	--	--

18. Какова длина алюминиевого провода с площадью поперечного сечения $0,5 \text{ см}^2$, если его сопротивление составляет $2,8 \text{ Ом}$? Удельное сопротивление алюминия $0,028 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ или $2,8 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

--	--	--	--	--

 м.

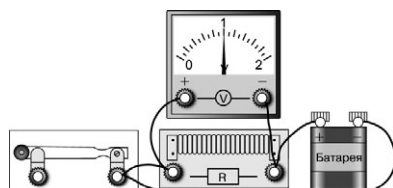
19. Известно, что сопротивление проволоки из никелина (удельное сопротивление $0,42 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$) длиной 2 м составляет $0,84 \text{ Ом}$. Какова площадь поперечного сечения этого провода в мм^2 ?

--	--	--	--	--

 мм^2 .

При решении заданий № 20–21 требуется дать краткую запись условия (Дано:...), формульное представление законов и определений физических величин, которые необходимо и достаточно использовать при решении, математические преобразования, расчеты, численный ответ и, если надо, рисунок, поясняющий решение.

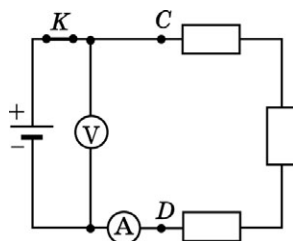
20. Какова сила тока в никелиновом проводе длиной 0,5 м и площадью поперечного сечения 0,5 мм², включенном в электрическую цепь, показанную на рисунке? Удельное сопротивление никелина 0,42 Ом·мм²/м или $0,42 \cdot 10^{-6}$ Ом·м.



21. Современный нагревательный элемент представляет собой полосу специальной керамики длиной 20 см при ширине и толщине, равным по 5 мм. При напряжении 220 В на концах элемента по нему течет ток силой 10 А. Определите удельное сопротивление керамики.

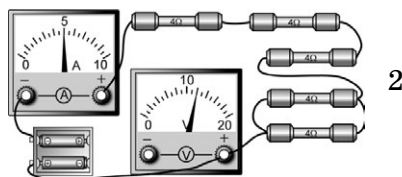
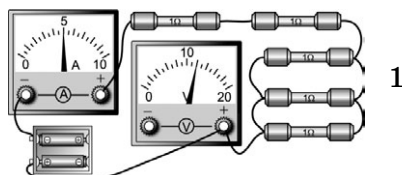
22. Чему равно сопротивление участка цепи CD, если сопротивление каждого из резисторов равно 2 Омам?

Ом.

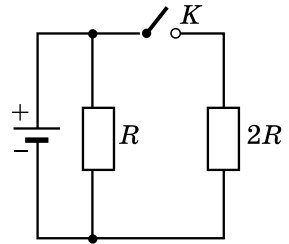


23. На каком из рисунков три резистора соединены последовательно друг с другом и два параллельно друг другу?

- 1) на обоих
- 2) ни на одном
- 3) только на первом
- 4) только на втором



24. Как изменится сопротивление цепи, изображенной на рисунке, при замыкании ключа К?



- 1) не изменится
- 2) увеличится
- 3) уменьшится
- 4) может как увеличиться, так и уменьшиться в зависимости от конкретных значений сопротивлений резисторов

25. Поставьте в соответствие электрические схемы участков цепи из одинаковых резисторов по 2 Ома каждый и сопротивления этих участков цепи.

Каждому элементу первого столбца подберите значение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений

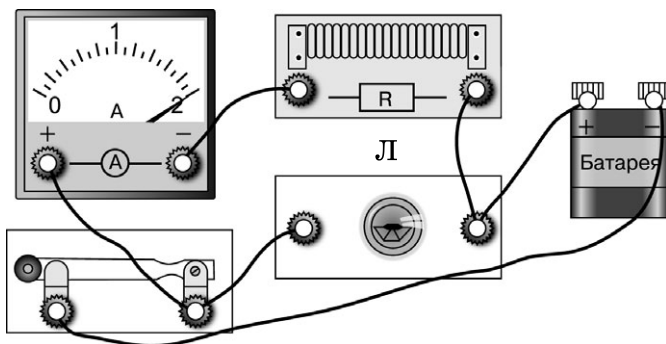
СХЕМА УЧАСТКА ЦЕПИ ИЗ РЕЗИСТОРОВ ПО 2 ОМА	СОПРОТИВЛЕНИЕ УЧАСТКА
А)	1) 1,5 Ома 2) 3,3 Ома 3) 5 Ом
Б)	
В)	

А	Б	В

26. Два проводника сопротивлением 4 и 6 Ом соединены последовательно с источником тока. На первом из них напряжение 2 В. Напряжение на втором равно
- 1) 1,4 В 2) 2 В 3) 3 В 4) 10 В
27. Два проводника с сопротивлением 2 Ом и 4 Ом соединены параллельно друг с другом и точки их соединения замкнуты на клеммы источника тока. Сила тока в первом проводнике равна 2 А, а во втором —
- 1) 0,5 А 2) 1 А 3) 2 А 4) 4 А
28. Лампочки в елочной гирлянде выдерживают максимум 12 В. Какое минимальное количество одинаковых лампочек последовательно должно быть соединено в гирлянду, чтобы ни одна из них не перегорела? Напряжение на концах гирлянды 220 В.

--	--	--	--	--

29. Лампочка Л, рассчитанная на 4,5 В, работает в цепи (см. рис.) в оптимальном режиме. Каково сопротивление резистора? Ответ округлить до десятых ома.



--	--	--	--	--

 Ом.

**ТЕМА 20. РАБОТА И МОЩНОСТЬ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА.
ЗАКОН ДЖОУЛЯ-ЛЕНЦА**

1. В электрическом утюге разогрев идет за счет совершения
- 1) механической работы человеком, гладящим белье
 - 2) механической работы электродвигателем, встроенным в утюг
 - 3) работы по перемещению электронов в нагревательном элементе электрическим полем
 - 4) работы по перемещению ионов в нагревательном элементе электрическим полем
2. Поставьте в соответствие физические величины и формулы для их вычисления.

Каждому элементу первого столбца подберите выражение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛА ДЛЯ РАСЧЕТА
А) Работа тока Б) Количество теплоты, выделяющееся на участке цепи, содержащего резистор В) Сопротивление участка цепи	1) UIt 2) It 3) U/I

А	Б	В

3. В двух одинаковых резисторах в течение одинакового времени протекает ток. В первом сила тока в 3 раза больше, чем во втором.

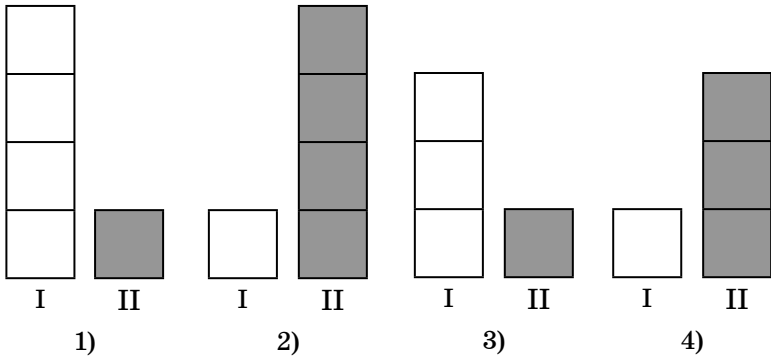
Количество теплоты, выделяющейся на первом резисторе, за единицу времени

- 1) такое же, как во втором
 - 2) в $\sqrt{3}$ раз больше, чем во втором
 - 3) в 3 раза больше, чем во втором
 - 4) в 9 раз больше, чем во втором
4. В резисторе в течение времени t течет ток при напряжении на его концах, равном U . При этом в резисторе выделяется количество теплоты, равное Q . Если напряжение на резисторе увеличить до $2U$, то количество теплоты, выделяющееся на резисторе за тот же промежуток времени,
- 1) не изменится
 - 2) станет равным $2Q$
 - 3) станет равным $4Q$
 - 4) станет равным $8Q$
5. Мощность электрокипятильника равна 1,2 кВт. Какое количество теплоты выделяется на нем за 30 с при такой мощности?

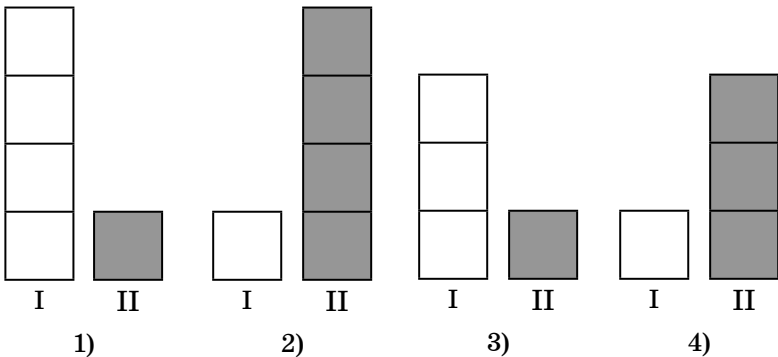
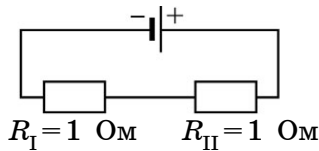
Дж.

6. К источнику тока, на концах которого поддерживается постоянное напряжение, первый раз прикладывают резистор 1 Ом, второй раз — 2 Ома. Количество теплоты, выделяющееся на резисторе первый и второй раз, относятся как
- 1) 1:2
 - 2) 2:1
 - 3) 1:4
 - 4) 4:1

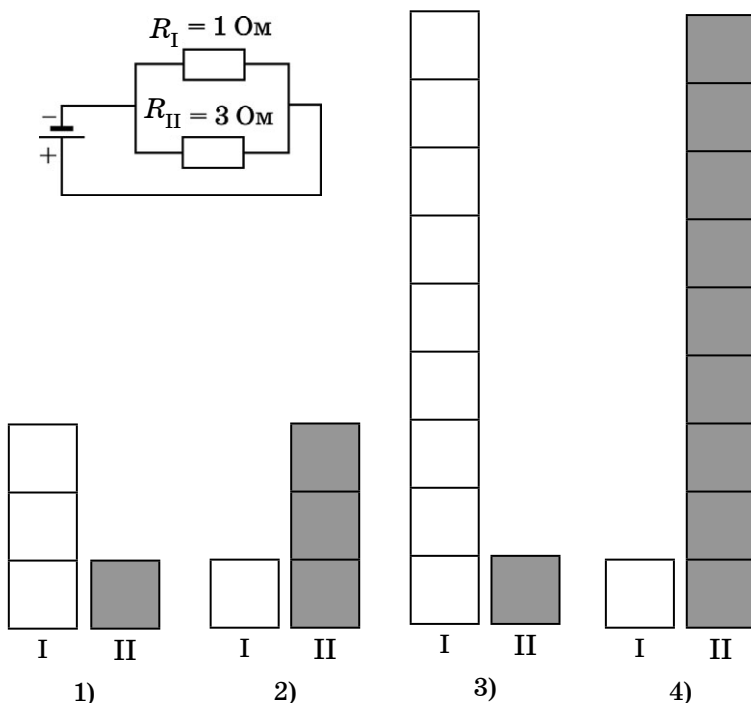
7. На двух резисторах выделяется количество теплоты, равное Q , причем на первом $\frac{1}{4}$ этого количества, на втором — $\frac{3}{4} Q$. Выберите диаграмму, которая правильно показывает соотношение количества теплоты, выделяющейся на каждом из резисторов.



8. Два резистора присоединены последовательно к источнику тока (см. рис.). Какая из диаграмм правильно отражает соотношение мощностей тока на этих резисторах?



9. Два резистора присоединены к источнику тока так, как показано на рисунке. Какая из диаграмм правильно отражает соотношение мощностей тока на этих резисторах?



10. Лампа накаливания освещает комнату за счет раскаленной вольфрамовой нити. Имеются две таких лампочки: первая рассчитана на 40 Вт потребляемой мощности, вторая — на 100 Вт, при работе в сети 220 В. Каково соотношение сопротивлений спиралей ламп?

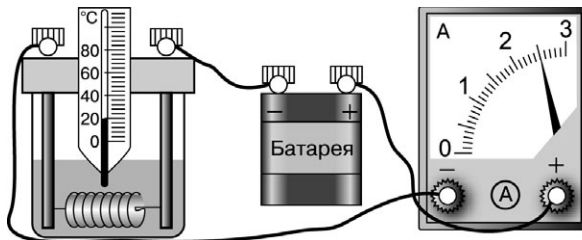
- 1) у первой лампы больше
- 2) у второй лампы больше
- 3) у обеих ламп одинаково
- 4) однозначно ответить нельзя

11. В двух квартирах в течение суток горело по 10 ламп мощностью 100 Вт каждая, при этом показание электрического счетчика в первой увеличилось на 25 кВт·час, во второй — на 24 кВт·час. Выберите верное утверждение. Счетчик в первой квартире
- 1) завышает показания реального потребления электроэнергии так же, как во второй
 - 2) занижает показания реального потребления электроэнергии так же, как во второй
 - 3) исправен в первой квартире, во второй — неисправен
 - 4) неисправен в первой квартире, во второй — исправен
12. В квартире в течение получаса горели две параллельно соединенные лампы мощностью 100 и 40 Вт. Каков расход электроэнергии в квартире? Ответ выразите в киловатт-часах.

кВт·час.

При решении заданий № 13–15 требуется дать краткую запись условия (Дано:...), формульное представление законов и определений физических величин, которые необходимо и достаточно использовать при решении, математические преобразования, расчеты, численный ответ и, если надо, рисунок, поясняющий решение.

13. На сколько градусов нагреется вода в стакане (см. рис.) за 5 минут, если ее масса 100 г, а 75% энергии передается в ходе опыта стакану и окружающему воздуху? Сопротивление спирали в стакане 4 Ома.



14. Электрочайник мощностью 1 кВт довел до кипения 0,4 кг воды за 3,5 минуты. Начальная температура воды 20 °С, теплоемкость воды 4200 Дж/кг °С. Чему равен КПД чайника?
15. Электроплита, работающая при напряжении 220 В, меняет свою мощность за счет подключения одной и двух одинаковых спиралей параллельно друг другу. При максимальной мощности плиты она нагревает алюминиевую кастрюлю массой 0,3 кг с 1 кг воды от 10 °С до кипения за 180 с. При этом 25% энергии тратится на обогрев окружающего пространства. Каково электрическое сопротивление каждой спирали плиты?

Прочтите текст и выполните задания № 16–18.

Измеряя силу тока через металлические проводники, имеющие длину, существенно большую их поперечного размера, при разных значениях напряжения на их концах, мы измеряем их электрическое сопротивление. Оказалось, что для металлических проводников отношение $U/I=R$ не зависит от приложенного напряжения, только если температура проводника поддерживается постоянной. Как мы знаем, многие проводники эксплуатируются в условиях, когда их температура существенно повышается. Например, вольфрам в нити лампы накаливания разогревается до температуры свыше 2000 °С и зависимость силы тока от напряжения для лампочки оказывается далеко не линейной (см. рис. 1).

Измерение сопротивления металлов при разных температурах показало, что в широком

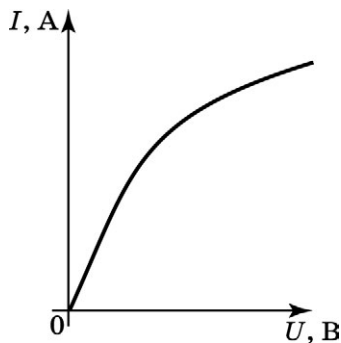


Рис. 1

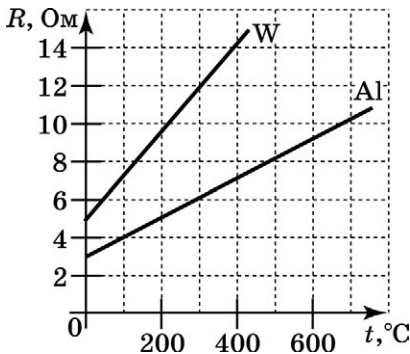


Рис. 2

пределе их сопротивление пропорционально температуре по шкале Цельсия t° :

$$R = R_0 + \alpha R_0 \cdot t^\circ,$$

где R_0 — сопротивление при 0°C (см. рис. 2). Наклон прямой на графике определяет температурный коэффициент удельного электрического сопротивления.

Имея такие калибровочные зависимости, можно, измеряя сопротивление провода, измерять температуру, при которой он находится, то есть создавать датчики температуры или электронные термометры.

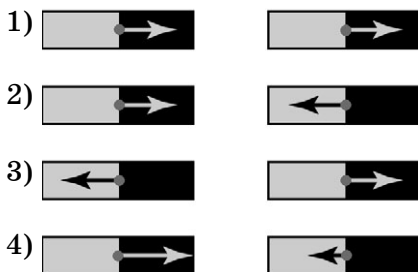
16. Сопротивление металлического провода растет с
- 1) уменьшением длины
 - 2) увеличением диаметра
 - 3) увеличением температуры
 - 4) уменьшением удельного сопротивления при нормальной температуре
17. Сопротивление вольфрамового провода при 0°C равно $40\ \text{Ом}$. Каким оно станет при температуре 2000°C , если во всем этом интервале температурный коэффициент удельного сопротивления вольфрама сохранит значение $0,0048\ \text{°C}^{-1}$?
-
18. Расплавится ли алюминий, если его нагреть от 0°C до такой температуры, что его сопротивление возрастет в 3 раза? Дайте развернутый ответ. Недостающие данные возьмите в справочной таблице.

**ТЕМА 21. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МАГНИТОВ.
ОПЫТ ЭРСТЕДА. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ТОКА. ДЕЙСТВИЕ
МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ПРОВОДНИК С ТОКОМ**

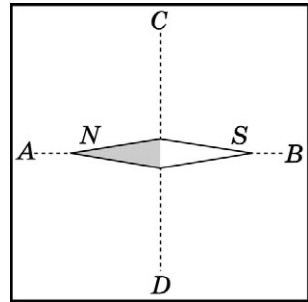
1. Постоянный магнит подносят северным полюсом к скрепке, и она поворачивается к этому полюсу. Это объясняется тем, что
 - 1) скрепка является постоянным магнитом с северным полюсом на ближайшем к магниту конце
 - 2) скрепка намагничивается так, что на ближайшем к магниту конце появляется северный полюс
 - 3) скрепка является постоянным магнитом с южным полюсом на ближайшем к магниту конце
 - 4) скрепка намагничивается так, что на ближайшем к магниту конце появляется южный полюс

2. Постоянный магнит подносят к двум скрепкам на одинаковое расстояние. Первая притягивается к магниту, вторая не притягивается. Это означает, что
 - 1) первая скрепка сделана из стали, вторая из меди
 - 2) первая скрепка сделана из меди, вторая из стали
 - 3) обе скрепки из стали, но первая скрепка была намагничена заранее, вторая нет
 - 4) обе скрепки из меди, но первая скрепка была намагничена заранее, вторая нет

3. На каком из рисунков правильно показаны силы взаимодействия двух магнитов, повернутых друг к другу противоположными полюсами?

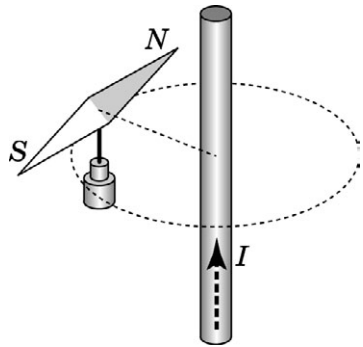


4. На рисунке показано, как ориентируется магнитная стрелка компаса вблизи поверхности стола. Это означает, что стержневой магнит, расположенный под крышкой стола на линии пересечения линий АВ и CD, ориентирован так, что его ось направлена вдоль



- 1) АВ, северный полюс в сторону А
 - 2) АВ, северный полюс в сторону В
 - 3) CD, северный полюс в сторону С
 - 4) CD, северный полюс в сторону D
5. В опыте Эрстеда было обнаружено
- 1) отклонение магнитной стрелки при протекании электрического тока по проводу
 - 2) взаимодействие параллельных проводников с током
 - 3) возникновение тока в замкнутой катушке при опускании в нее магнита
 - 4) взаимодействие двух магнитных стрелок

6. Рядом с прямым проводом расположена магнитная стрелка (см. рис.), показывающая направление магнитного поля Земли. Если по проводу пустить электрический ток с большой силой тока в направлении снизу вверх, то стрелка



- 1) сохранит положение, изображенное на рисунке
- 2) сориентируется по радиусу северным полюсом к проводу
- 3) сориентируется по радиусу южным полюсом к проводу
- 4) повернется на 180°

7. В опыте Эрстеда магнитная стрелка, направленная вдоль провода, поворачивается перпендикулярно ему при пропускании по проводу электрического тока.

Магнитное поле Земли в лаборатории Эрстеда направлено

- 1) вдоль провода
 - 2) перпендикулярно проводу
 - 3) под углом 45° к проводу
 - 4) в неизвестном направлении, поскольку о нем нельзя судить из опыта Эрстеда
8. Вертикально стоящий стальной стержень ведет себя «странно»: если обнести компас вокруг верхнего конца, стрелка компаса поворачивается к нему южным концом, если вокруг нижнего конца — северным. Какой эксперимент может подтвердить гипотезу о том, что явление объясняется намагничиванием стержня в магнитном поле Земли?
- 1) Прислонить поочередно к верхнему и нижнему концу стержня стальной ключ и посмотреть, притягивается ли он к нему.
 - 2) Прислонить поочередно к верхнему и нижнему концу стержня медную скрепку и посмотреть, притягивается ли она к нему.
 - 3) Поднести поочередно к верхнему и нижнему концу стержня бусинку, заряженную касанием эбонитовой палочки, и посмотреть, притягивается ли она к ним.
 - 4) Поднести компас к середине стержня и посмотреть, ориентируется ли стрелка компаса.
9. Поставьте физические величины в соответствии с характером их математического описания.

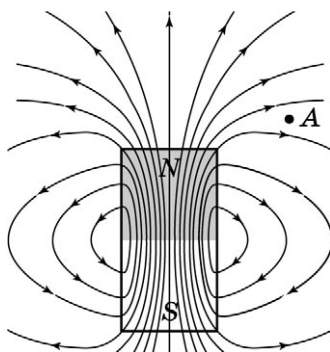
Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
А) Электрический заряд Б) Сила электрического тока В) Индукция магнитного поля	1) векторная величина 2) скалярная величина

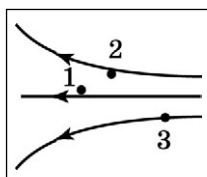
А	Б	В

10. Линии магнитного поля — это
- 1) линии, совпадающие с формой магнита
 - 2) линии, по которым летит положительный заряд, попадая в магнитное поле
 - 3) линии, по которым летит отрицательный заряд, попадая в магнитное поле
 - 4) воображаемые линии, в каждой точке которых индукция магнитного поля направлена по касательной
11. Как направлен вектор индукции магнитного поля в точке А, магнитного поля, фрагмент которого изображен на рисунке с помощью линий магнитной индукции?

- 1) вправо
- 2) влево
- 3) вверх
- 4) вниз

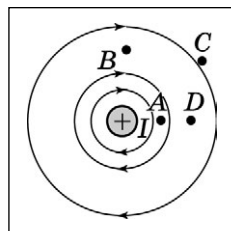


12. На рисунке показан фрагмент картины магнитного поля, изображенный с помощью линий индукции магнитного поля. В какой из указанных точек воздействие магнитного поля на маленькую стальную скрепку будет минимально?



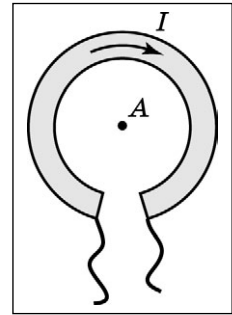
- 1) в точке 1
 - 2) в точке 2
 - 3) в точке 3
 - 4) во всех точках одинаково
13. Магнитное поле в пространстве может создать
- 1) только постоянный магнит
 - 2) только кольцо с током
 - 3) только Земля
 - 4) и Земля, и постоянный магнит, и кольцо с током

14. На рисунке показана картина линий индукции магнитного поля, создаваемого прямым проводом, перпендикулярным плоскости листа, в котором ток течет «от нас», то есть в плоскость листа. В какой из обозначенных точек магнитное поле максимально воздействует на магнитную стрелку или маленькую не намагниченную иглу из стали?

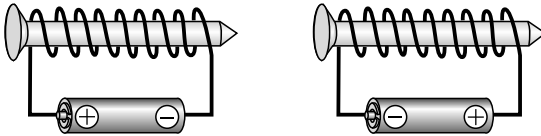


- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D

15. Ток в кольце направлен по часовой стрелке. Куда направлено магнитное поле, созданное током в точке A , расположенной в плоскости кольца?

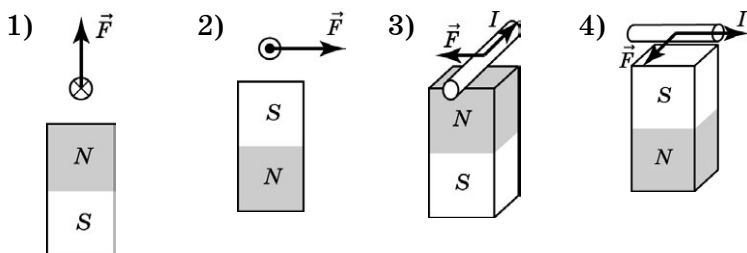


- 1) в плоскости листа, к верхнему краю листа
 - 2) в плоскости листа, к нижнему краю листа
 - 3) перпендикулярно плоскости листа, в плоскость листа
 - 4) перпендикулярно плоскости листа, из плоскости листа
16. Простейший электромагнит создается наматыванием провода в изолирующей оболочке на стальной гвоздь и подключением его к полюсам пальчиковой батарейки. Как расположены полюса на двух изготовленных таким образом электромагнитов?



- 1) У обоих электромагнитов северный полюс у острия гвоздя.
 - 2) У обоих электромагнитов северный полюс у шляпки гвоздя.
 - 3) У левого электромагнита северный полюс у острия, у правого — у шляпки.
 - 4) У правого электромагнита северный полюс у острия, у левого — у шляпки.
17. Увеличить массу стального груза, который удерживает электромагнит, можно
- 1) увеличив число витков обмотки электромагнита
 - 2) уменьшив число витков обмотки электромагнита
 - 3) изменив направление намотки провода на сердечник
 - 4) увеличив массу сердечника

18. На котором из рисунков правильно показано направление силы, действующей на проводник с током в магнитном поле постоянного магнита?



19. В электродвигателе происходит преобразование
- 1) механической энергии деталей двигателя в энергию движущихся зарядов
 - 2) кинетической энергии молекул в механическую энергию деталей двигателя
 - 3) потенциальной энергии молекул в механическую энергию деталей двигателя
 - 4) энергии движущихся зарядов в механическую энергию деталей двигателя
20. Выберите верное утверждение.

Электродвигатель подъемного крана, потребляя 100 кДж электроэнергии, совершает работу по равномерному подъему груза, равную 40 кДж. При этом 60 кДж энергии затрачивается на

- 1) разгон вала электродвигателя
 - 2) компенсацию работы сил трения груза о воздух
 - 3) на нагревание обмоток электродвигателя
 - 4) на согревание крановщика
21. Электродвигатель в реальном режиме развивает механическую мощность 2,5 кВт, работает 1 час и при этом потребляет электроэнергии 4,4 кВт·час. Какая доля потребленной электроэнергии затрачивается на механическую работу, т.е. каков КПД электродвигателя? Ответ выразить в процентах и округлить до целых.

--	--	--	--	--

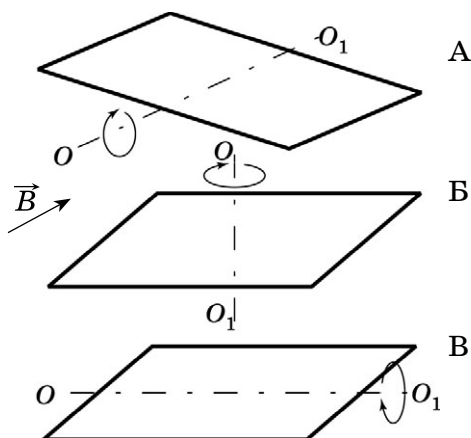
При решении задания № 22 требуется дать краткую запись условия (Дано:...), формульное представление законов и определений физических величин, которые необходимо и достаточно использовать при решении, математические преобразования, расчеты, численный ответ и, если надо, рисунок, поясняющий решение.

- 22.** Согласно паспорту электродвигателя при эксплуатации его в условиях, когда напряжении на входных клеммах 4,5 В, а сила тока в обмотке 0,2 А, он развивает механическую мощность 0,5 Вт. Каков КПД электродвигателя в этом режиме?

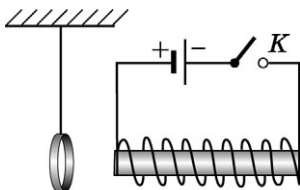
**ТЕМА 22. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ.
ОПЫТЫ ФАРАДЕЯ.
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

- 1.** Явление электромагнитной индукции заключается в
- 1) скрещивании в пространстве векторов напряженности электрического поля и индукции магнитного поля
 - 2) появлении магнитного поля при пропускании тока через катушку
 - 3) появлении тока в замкнутой катушке при изменении магнитного поля вблизи нее
 - 4) притягивание мелких кусочков диэлектрика (бумаги) при поднесении к ним заряженной палочки и постоянного магнита
- 2.** В металлическое кольцо в течение первых двух секунд вдвигают магнит, в течение следующих двух секунд магнит оставляют неподвижным внутри кольца, в течение последующих двух секунд его вынимают из кольца. В какие промежутки времени в катушке течет ток?
- | | |
|------------------|-----------------|
| 1) 0—6 с | 3) 2—4 с |
| 2) 0—2 с и 4—6 с | 4) только 0—2 с |

3. Медная рамка вращается в однородном магнитном поле вокруг горизонтальной (случаи А и В) и вертикальной (случай Б) оси, проходящей через центр рамки. В каких случаях в рамке возникает электрический ток? Направление вектора \vec{B} показано жирной стрелкой



- 1) только в случае А 3) только в случае В
 2) только в случае Б 4) ни в одном из случаев
4. Около сердечника, отключенного от источника электромагнита, висит легкое металлическое кольцо (см. рис.). При подключении обмотки электромагнита к источнику тока кольцо отталкивается от электромагнита. Это объясняется



- 1) намагничиванием кольца
 2) электризацией кольца
 3) возникновением в кольце индукционного тока
 4) возникновением индукционного тока в обмотке электромагнита

5. Установите соответствие между открытиями ученых-физиков и названиями технологических процессов, вошедших в практику.

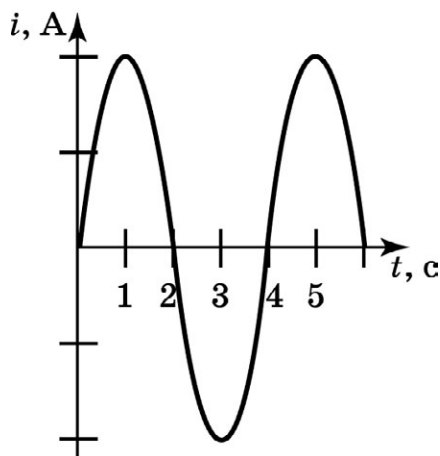
Каждому элементу первого столбца подберите элемент из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ОТКРЫТИЯ	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС
А) Открытие электромагнитных волн Б) Явление электромагнитной индукции В) Воздействие магнитного поля на проводник с током	1) выработка электроэнергии на электростанциях 2) металлообрабатывающие станки на электродвигателях 3) телевидение

А	Б	В

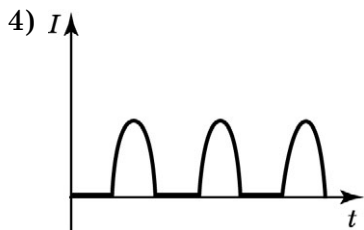
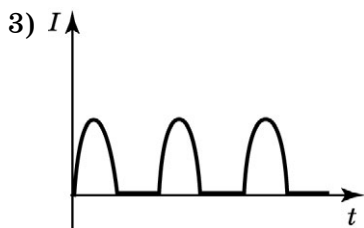
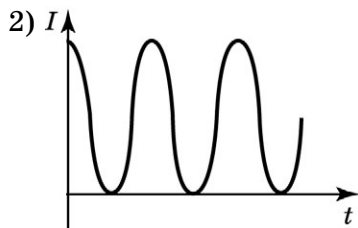
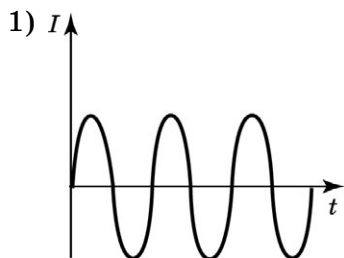
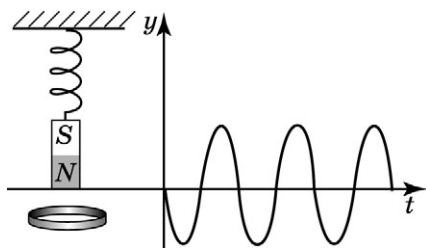
6. Выберите устройство, в котором происходит преобразование механической энергии в электрическую:
- 1) электрогенератор
 - 2) паровая турбина
 - 3) динамик радиоприемника
 - 4) двигатель внутреннего сгорания
7. В компьютере при считывании информации с жесткого диска происходит возникновение импульса тока в считывающей головке при прохождении около нее намагниченного участка диска. Импульс тока возникает при этом благодаря явлению
- 1) электромагнитной индукции
 - 2) поляризации
 - 3) электризации
 - 4) радиоактивности

8. На рисунке приведен график зависимости силы переменного тока в проводнике от времени. Ток в проводнике

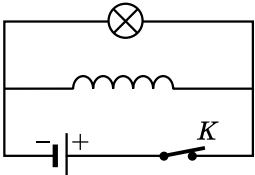
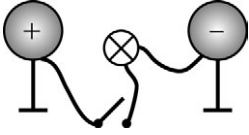
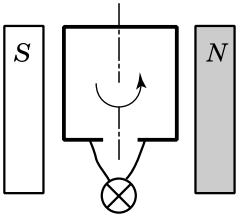
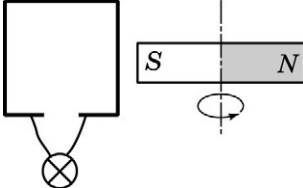


- 1) меняет направление каждую секунду
 - 2) меняет направление каждые 2 секунды
 - 3) меняет направление каждые 4 секунды
 - 4) не меняет направления
9. Примером электромагнитных колебаний может быть периодическое изменение
- 1) вектора индукции магнитного поля в данной точке пространства
 - 2) координаты шарика, качающегося на нити между полюсами подковообразного магнита
 - 3) угла отклонения от вертикали нити, на которой качается магнит
 - 4) концентрации молекул воздуха около мембраны звукового динамика
10. Магнит, висящий над металлическим кольцом, колеблется на пружине так, что координата его нижнего конца меняется во времени так, как показано на рисунке 1. Какой из графиков (рис. 2) в большей

степени соответствует закону изменения тока в катушке от времени?



11. Магнитное поле обладает энергией. Какой из опытов доказывает это?

	<p>1) Лампочка вспыхивает ярче после размыкания ключа К</p>
	<p>2) Лампочка загорается после замыкания ключа К, соединяющего ее с двумя разноименно заряженными шарами</p>
	<p>3) Лампочка, подсоединенная скользящими контактами к концам рамки, загорается при вращении рамки в магнитном поле</p>
	<p>4) Лампочка загорается при вращении магнита, около рамки, к концам которой присоединена лампочка</p>

12. Запасание энергии в конденсаторе после его контакта с клеммами источника тока демонстрирует

- 1) вспышка фотоаппарата, соединяемая с конденсатором
- 2) конденсация воды на бутылке, вынутой из холодильника
- 3) искры при соединении вилки адаптера в бытовую электросеть
- 4) хранение информации на жестком диске компьютера

13. В колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки, происходят электромагнитные колебания. Это подразумевает, что происходит колебание
- 1) пластин конденсатора
 - 2) витков катушки
 - 3) силы тока в катушке
 - 4) суммарной энергии, запасенной в катушке и конденсаторе
14. Устройством, задающим частоту излучаемых радиопередатчиком электромагнитных волн, является
- 1) колебательный контур
 - 2) микрофон
 - 3) антенна
 - 4) источник тока
15. В каком из приведенных случаев в пространстве вокруг описанного объекта возникает электромагнитная волна?
- 1) по проводнику течет постоянный ток
 - 2) заряженная частица движется по прямой с переменной скоростью
 - 3) заряженная частица движется равномерно и прямолинейно
 - 4) магнит лежит на стальной подставке
16. Известно, что антенна радиопередатчика излучает электромагнитные волны. Какие из утверждений верны?
- Излучение волн происходит за счет того, что
- А) электроны в антенне совершают колебательные движения;
 - Б) антенна заряжается и совершает невидимые глазу механические колебания.
- 1) Только А
 - 2) Только Б
 - 3) И А, и Б
 - 4) Ни А, ни Б

17. Электромагнитные волны отличает от звуковых
- 1) невозможность наблюдения дифракции
 - 2) невозможность наблюдения интерференции
 - 3) отсутствие отражения волн от границы двух сред
 - 4) распространение в вакууме

18. Обнаружено, что рассада помидор развивается лучше (высота растений увеличивается) по мере удаления от неисправной СВЧ-печки. Выдвинуты две гипотезы причин такой зависимости:

- А) СВЧ-излучение, проникающее наружу, пагубно сказывается на развитии живых организмов.
- Б) В неисправной СВЧ-печке при ее работе образуются газообразные ядовитые вещества, которые отравляют живые организмы.

Какую из гипотез подтвердит эксперимент по изучению поведения рассады, укрытой колпаками из металлической сетки, если выяснится, что с сеточной оградой вся рассада развивается нормально?

- 1) гипотезу А
 - 2) гипотезу Б
 - 3) подтвердит обе гипотезы
 - 4) опровергнет обе гипотезы
19. Расположите в порядке возрастания длины волны электромагнитные излучения разной природы:
- А) Инфракрасное излучение Солнца.
 - Б) Рентгеновское излучение.
 - В) Излучение СВЧ-печей.
- 1) АБВ
 - 2) АВБ
 - 3) ВАБ
 - 4) БАВ

20. В первых экспериментах по изучению распространения электромагнитных волн в воздухе были измерены длина волны $\lambda = 50$ см и частота излучения $\nu = 500$ МГц. Какова скорость распространения электромагнитных волн в воздухе согласно этим данным? Ответ выразить в км/с.

км/с.

21. Радиостанция работает на частоте 600 кГц. Какова длина волны излучаемых при этом электромагнитных волн?

м.

22. Установите соответствие между научными открытиями и именами ученых, которым эти открытия принадлежат.

Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ВЕЛИКИЕ ОТКРЫТИЯ В ФИЗИКЕ	ИМЕНА УЧЕНЫХ И ГОД ОТКРЫТИЯ
А) Открытие явления электромагнитной индукции Б) Создание теории электромагнитного поля В) Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн	1) немецкий ученый Генрих Герц, 1888 2) английский ученый Джеймс Максвелл, 1865 3) английский ученый Майкл Фарадей, 1831

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Изучите текст и выполните задания № 23–25.

В 1780 г. Л. Гальвани — профессор анатомии Булонского университета в Италии, проводил в своей лаборатории не только препарирование лягушек, но и опыты с электрофорной машиной.

Гальвани знал и о таком воздействии электричества, как произвольное сокращение мышц человека при касании полюсов электрофорной машины или встрече с электрическим скатом в воде. Он препарировал в лаборатории лягушек и изучал, как мышца лягушки сокращается при прикладывании к ее концам проводов от заряженных шариков электрофорной машины (опыт 1).

Однажды при его работе с помощниками было замечено, что мышца сокращается, когда Гальвани касается скальпелем мышц лягушки, а его помощник производит разряд между полюсами электрофорной машины. Несмотря на то что ничего кроме воздуха между мышцей и полюсами электрофорной машины нет, препарированная лягушка «дергает лапкой» (опыт 2).

В дальнейших опытах было выяснено, что сокращение мышц происходит и при касании мышц или нерва медным проводом и стальным скальпелем, если провод касается другим концом скальпеля (опыт 3).

Гальвани также провел и опыты с участием грозовых молний. Мышца лягушки, к которой был присоединен провод, натянутый вдоль дома, сокращалась в такт разряду молний (опыт 4).

23. Выберите наиболее научное с современной точки зрения объяснение опыта 2.

- 1) Мертвая лягушка некоторое время сохраняет способность «слышать» громкий звук, которым сопровождается электрический разряд.

- 2) Электрический разряд сопровождается яркой вспышкой, а препарированная лягушка некоторое время сохраняет способность реагировать на яркий свет.
- 3) Скальпель, улавливая невидимые электромагнитные волны (служит антенной), создает на разных частях мышцы электрическое напряжение, воспроизводя условия опыта 1.
- 4) Свет, попадая на блестящий скальпель, отражается от него, оказывая световое давление и лапка «дергается» от резкого механического толчка.

24. Известно, что химический источник тока был изобретен другим итальянским профессором А. Вольта в спорах о толковании опыта 3 и назван «гальваническим элементом» в честь Луиджи Гальвани. Вольта считал, что электрическая жидкость, присутствующая в двух разнородных металлах, смещается в сторону одного из них. Соединяя пластины из серебра (Ag) и цинка (Zn), он добился, что касание свободными концами кончика языка вызывает кислинку (как клеммы «+» и «-» современных батареек). Развитие этой идеи привело А. Вольта к усилению эффекта и созданию источника высокого напряжения — «вольтова столба». Касание клемм «вольтова столба» приводило уже к сокращению мышц человека — «электрическому удару». «Вольтов столб» был использован в исследованиях, в которых был изобретен современный вольтметр, долгое время называвшийся «гальванометром», опять-таки в память о Гальвани.

Поставьте в соответствие элементы установки в опыте 3 Гальвани и в опытах Вольты с современными устройствами, выполняющими сходные функции.

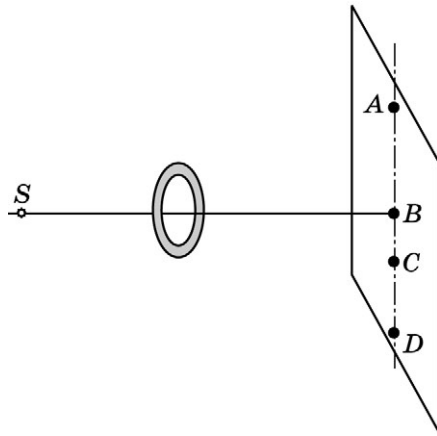
ОБОРУДОВАНИЕ ВРЕМЕН ГАЛЬВАНИ И ВОЛЬТА	СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
А) Лапка препарированной лягушки Б) Скальпель, соединенный с медным проводом В) Человеческий язык	1) одноразовый пластмассовый стаканчик 2) цинковая и серебряная пластины, спаянные между собой серебряным припоем 3) вольтметр

А	Б	В

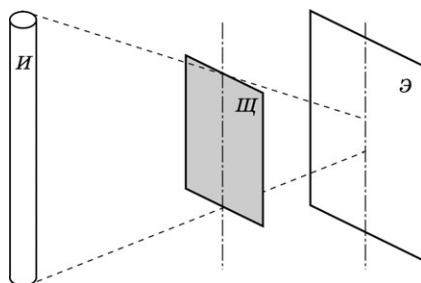
25. В чем общность современного толкования опытов 2 и 4, проведенных Гальвани? Дайте развернутый ответ.

**ТЕМА 23. ЗАКОН ПРЯМОЛИНЕЙНОГО
РАСПРОСТРАНЕНИЯ СВЕТА. ЗАКОН ОТРАЖЕНИЯ СВЕТА.
ПЛОСКОЕ ЗЕРКАЛО. ПРЕЛОМЛЕНИЕ СВЕТА.
ДИСПЕРСИЯ СВЕТА**

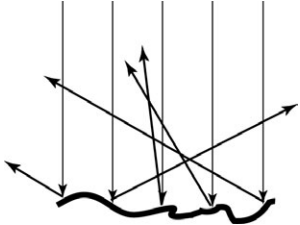
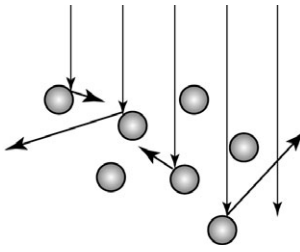
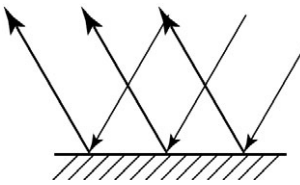
- Примером прямолинейного распространения света служит
 - радуга
 - солнечное затмение
 - мираж в пустыне
 - видимость Луны в ночное время
- Какие точки на экране не будут освещены светом точечного источника S , если между источником и экраном установлено непрозрачное кольцо (см. рис.)?



- 1) только точка А 3) только точка С
 2) только точка D 4) точки А, С, D
3. Длина тени от шеста высотой 2 м при высоте стояния Солнца над горизонтом 45° равна
- 1) 1 м
 2) 1,4 м
 3) 2 м
 4) 45 м
4. Предмет, освещенный маленькой лампочкой, отбрасывает тень на стену. Высота предмета и его тени различаются в 10 раз. Расстояние от лампочки до предмета меньше расстояния от лампочки до стены в
- 1) 7 раз
 2) 9 раз
 3) 10 раз
 4) 11 раз
5. Квадратный щит (Щ) освещается протяженным источником (И) в виде узкой светящейся трубки (см. рис.). Тень щита на экране (Э)



- 1) образовываться не будет
 - 2) образует квадрат
 - 3) образует прямоугольник с высотой (размер по вертикали) большей, чем ширина
 - 4) образует прямоугольник с высотой (размер по вертикали) меньшей, чем ширина
6. Выберите утверждение, соответствующее законам геометрической оптики.
- 1) Свет распространяется прямолинейно в любой среде.
 - 2) Свет отражается от границ поверхностей так, что угол отражения больше или равен углу падения.
 - 3) При переходе в более плотную среду свет преломляется так, что угол преломления больше угла падения.
 - 4) На границе раздела двух сред лучи — падающий, преломленный и отраженный, лежат в одной плоскости.
7. Установите соответствие между оптическими явлениями и ходом лучей, объясняющими такое явление.
- Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ	ХОД ЛУЧЕЙ, ПОЯСНЯЮЩИХ ЯВЛЕНИЕ
<p>А. Появление облаков на фоне ясного неба.</p> <p>Б. Наблюдение поверхности Луны.</p> <p>В. Отражение прибрежных деревьев в воде.</p>	<p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p>

А	Б	В

8. Угол между гладью воды и солнечным лучом 20° . Каков угол между падающим и отраженным лучами?

- 1) 20°
- 2) 40°
- 3) 70°
- 4) 140°

9. На каком рисунке правильно изображено отражение карандаша в зеркале?

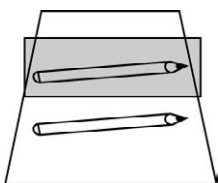


рис. 1

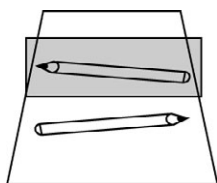


рис. 2

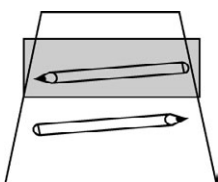


рис. 3

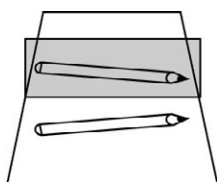


рис. 4

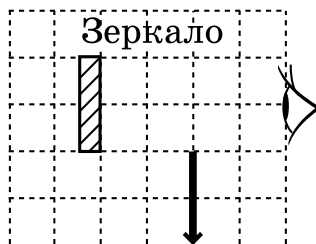
- 1) на рис. 1
- 2) на рис. 2
- 3) на рис. 3
- 4) на рис. 4

10. Кратчайшее расстояние от зеркала до точечного источника света предмета 2,5 м. Чему равно расстояние от предмета до его изображения?

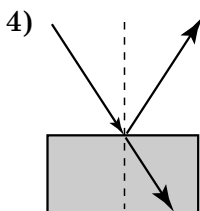
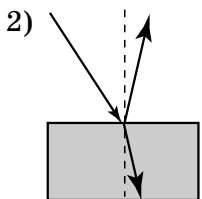
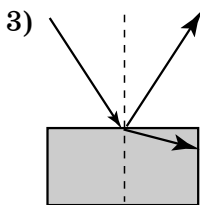
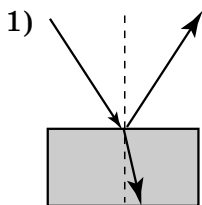
м.

11. Какая часть изображения стрелки в зеркале видна глазу (см. рис.)?

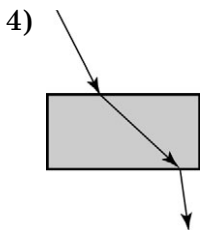
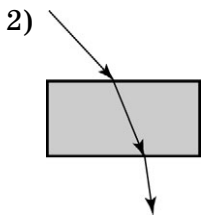
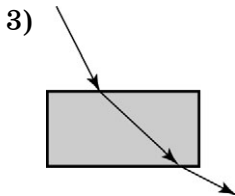
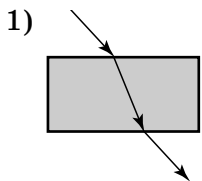
- 1) вся стрелка
- 2) 1/2
- 3) 1/4
- 4) стрелка не видна вообще



12. На каком из рисунков верно показан ход лучей при попадании на границу воздух–вода из воздуха?



13. На каком из рисунков правильно показан ход луча света, проходящего через боковые стенки аквариума с водой, если луч проходит в плоскости, параллельной поверхности воды?



14. Согласно закону преломления для угла падения α и угла преломления γ при любом угле падения оказывается постоянным отношение

1) $\frac{\alpha}{\gamma}$

2) $\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$

3) $\frac{\cos \alpha}{\cos \gamma}$

4) $\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \gamma}$

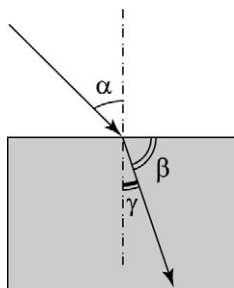
15. При падении из вакуума на границу прозрачной среды (см. рис.) показателем преломления n среды является величина

1) $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$

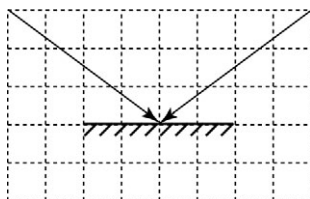
2) $n = \frac{\sin \gamma}{\sin \alpha}$

3) $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$

4) $n = \frac{\sin(90^\circ - \alpha)}{\sin \gamma}$



16. Пользуясь свойствами прямоугольного треугольника, найдите синус угла падения луча на зеркальную поверхность.



--	--	--	--	--

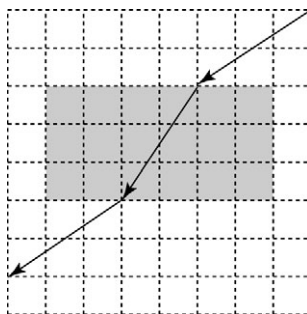
17. Пользуясь свойствами прямоугольного треугольника, найдите синус угла преломления луча на границе раздела двух сред.

1) $2/3$

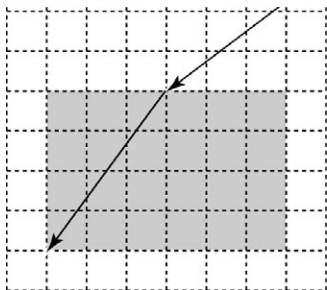
2) $3/2$

3) $2/\sqrt{13}$

4) $3/\sqrt{13}$

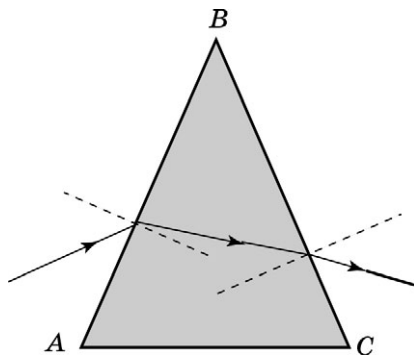


18. Для измерения показателя преломления стекла узкий световой пучок из специального осветителя направляется на боковую стенку прямоугольной кюветы с жидкостью и фиксируется его ход на клетчатой бумаге (см. рис.). Пользуясь свойствами прямоугольных треугольников, найдите показатель преломления жидкости. Ответ округлите до сотых.



--	--	--	--	--	--

19. На рисунке показана стеклянная призма, находящаяся в воздухе, и ход луча в ней. Выберите правильное утверждение.



Преломление луча изображено

- 1) верно на грани АВ, неверно на грани ВС
- 2) неверно на грани АВ, верно на грани ВС
- 3) неверно на обеих гранях
- 4) верно на обеих гранях

20. Расставьте в порядке возрастания частоты излучения от разных источников:

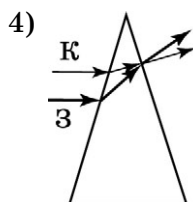
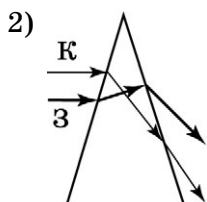
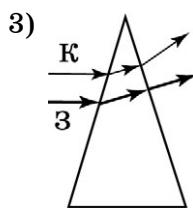
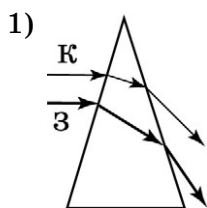
- А) лазерную указку с красным лучом,
- Б) инфракрасный светодиод пульта управления телевизора,
- В) ультрафиолетовую лампу для бактерицидной обработки помещений

- 1) АБВ 2) БАВ 3) ВАБ 4) ВБА

21. Если рассматривать свет как электромагнитную волну, то показатель преломления вещества показывает отношение

- 1) скорости света в вакууме к скорости света в веществе
- 2) скорости света в веществе к скорости света в вакууме
- 3) частоты волны в вакууме к частоте волны в веществе
- 4) частоты волны в веществе к частоте волны в вакууме

22. На каком рисунке правильно представлен ход лучей в стеклянной призме двух лазеров, один из которых излучает зеленый свет, другой — красный?



23. Дисперсия объясняет явление

- 1) образования цветных полос на мыльной пленке
- 2) образования радуги на небе
- 3) окрашивания бумаги при использовании цветного принтера
- 4) окрашивания лака для ногтей при добавлении в них красителей

При выполнении заданий № 24–26 требуется дать краткую запись условия (Дано:...), формульное представление законов и определений физических величин, которые необходимо и достаточно использовать при решении, математические преобразования, расчеты, численный ответ и, если надо, рисунок, поясняющий решение.

24. Показатель преломления в стекле для красного света $n_1 = 1,51$, для фиолетового — $n_2 = 1,53$. На сколько отличаются скорости распространения света в стекле для красного, чем для фиолетового света?
25. На сколько градусов нагреется вода объемом 1 м^3 в закрытом черном баке за 1 час, если на него падает солнечное излучение мощностью 1 кВт . Потерями энергиями во внешнюю среду и на нагревание бака пренебречь?
26. Какого цвета будут белые буквы и синяя бумага, на которой они написаны, если текст рассматривать через зеленый светофильтр?

**ТЕМА 24. ЛИНЗА. ФОКУСНОЕ РАССТОЯНИЕ ЛИНЗЫ.
ГЛАЗ КАК ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.
ОПТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ**

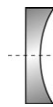
1. Выберите пару собирающих линз



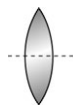
A



B



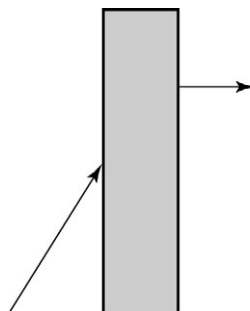
C



D

- 1) А и В
- 2) В и С
- 3) С и D
- 4) А и D

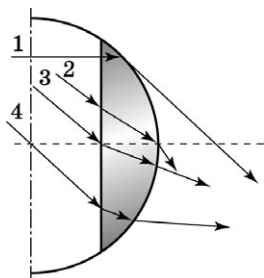
2. В коробке находится изделие из стекла. На рисунке показан ход луча лазера до вхождения в коробку и после нее.



Что находится в коробке?

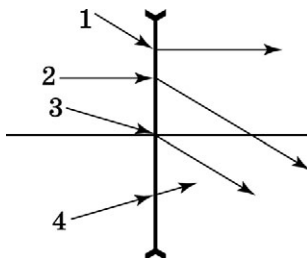
- 1) собирающая линза
- 2) рассеивающая линза
- 3) может быть как собирающая, так и рассеивающая линза
- 4) явно не линза

3. Линза ограничена сферической поверхностью и плоскостью. Какой из лучей идет через фокус линзы?



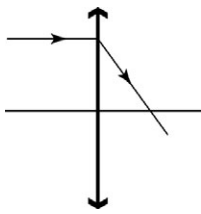
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

4. На рисунке показан ход лучей в рассеивающей линзе. Ход какого из лучей соответствует законам геометрической оптики?

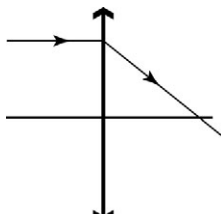


- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

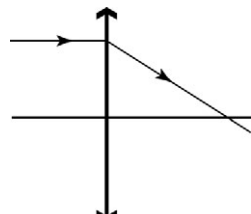
5. Выберите линзу с максимальным фокусным расстоянием.



А

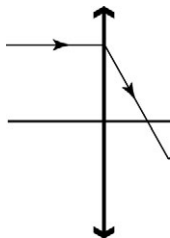


Б

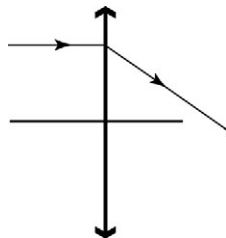


С

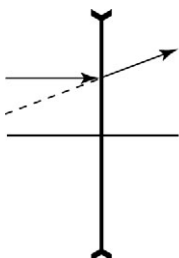
- 1) А
 - 2) Б
 - 3) С
 - 4) у всех линз одинаковое фокусное расстояние
6. Линзой с минимальной оптической силой является линза



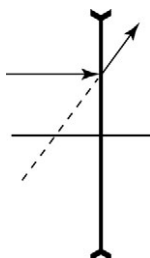
1)



2)

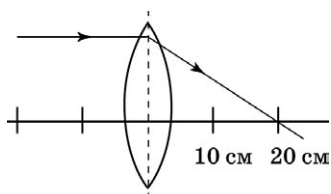


3)



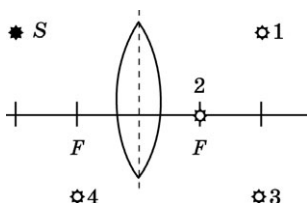
4)

7. На рисунке показан ход луча в линзе. Ее оптическая сила с учетом знака равна



Дптр.

8. На рисунке показано положение источника света S относительно собирающей линзы и ее фокусов. Какая из точек является точкой расположения изображения данного источника в линзе?



- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

9. Установите соответствие между типом линзы с фокусным расстоянием F и расстоянием a от линзы до источника света.

Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ТИП ЛИНЗЫ, РАССТОЯНИЕ ДО ПРЕДМЕТА	ТИП ИЗОБРАЖЕНИЯ
А. Собирающая, $a = 3F$	1) уменьшенное, мнимое
Б. Рассеивающая, $a = 3F$	2) уменьшенное, действительное
В. Собирающая, $a = F/3$	3) увеличенное, мнимое

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

10. Фокусное расстояние рассеивающей линзы 20 см. Когда свеча располагается от нее на расстоянии от 20 до 30 см, то ее изображение

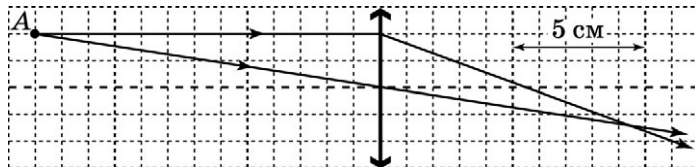
- 1) мнимое уменьшенное
- 2) мнимое увеличенное
- 3) действительное уменьшенное
- 4) действительное увеличенное

11. На стене получается четкое изображение, если расположить светящийся экран мобильного телефона на расстоянии 40 см от стены и ровно посередине между телефоном и стеной поставить собирающую линзу. Каково фокусное расстояние этой линзы? Ответ выразите в сантиметрах.

--	--	--	--	--

 см.

12. На рисунке показан ход лучей от точечного источника А через собирающую линзу. Чему равно фокусное расстояние линзы? Ответ округлить до десятых сантиметра.



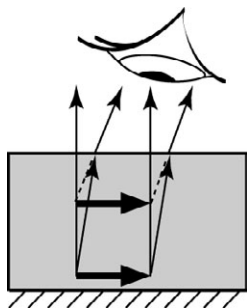
--	--	--	--	--

 см.

13. При рассматривании далеких предметов изображение на сетчатке глаза будет

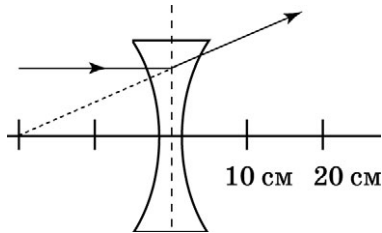
- 1) действительным, увеличенным
- 2) действительным, уменьшенным
- 3) мнимым, увеличенным
- 4) мнимым, уменьшенным

14. Получение четкого изображения на сетчатке человеческого глаза при рассматривании предметов на разном расстоянии происходит за счет изменения
- 1) формы камеры между роговицей и хрусталиком за счет изменения жидкости в камере
 - 2) формы хрусталика при сжатии его мышцами
 - 3) размера глазного яблока за счет нагнетания в него жидкости
 - 4) размера глазного яблока за счет деформации его мышцами
15. На рисунке представлен ход лучей при построении изображения святающегося предмета в воде. Изображение получается



- 1) действительным, прямым, не увеличенным
 - 2) мнимым, прямым, не увеличенным
 - 3) действительным, прямым, увеличенным
 - 4) мнимым, прямым, увеличенным
16. Человек, рассматривая предмет, даже при максимальном напряжении глазных мышц получает его изображение внутри глазного яблока, а не на сетчатке. Каков дефект зрения человека и какая контактная линза может ему помочь?
- 1) близорукость, собирающая
 - 2) близорукость, рассеивающая
 - 3) дальнозоркость, собирающая,
 - 4) дальнозоркость, рассеивающая

17. На рисунке показан ход луча через линзу.



Такую линзу надо поставить в очки человеку, у которого

- 1) близорукость и прописаны очки + 10 Дптр
- 2) близорукость и прописаны очки - 5 Дптр
- 3) дальнозоркость и прописаны очки - 10 Дптр
- 4) дальнозоркость и прописаны очки + 5 Дптр

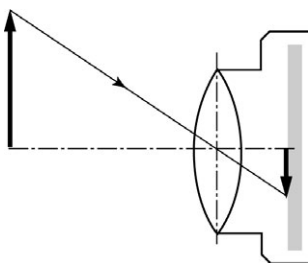
18. Установите соответствие между оптическим прибором (устройством) и типом изображения, получаемым с его помощью. Предполагается, что все приборы (устройства) являются простейшими по конструкции и используют только одну линзу.

Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ОПТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ	ТИП ИЗОБРАЖЕНИЯ
А. Проектор	1) уменьшенное, мнимое
Б. Дверной глазок	2) увеличенное, действительное
В. Лупа	3) увеличенное, мнимое

А	Б	В

19. Какой тип изображения получается на пленке однолинзового фотоаппарата при фотографировании удаленных предметов?
- 1) увеличенный, прямой, мнимый
 - 2) уменьшенный, прямой, мнимый
 - 3) уменьшенный, перевернутый, мнимый
 - 4) уменьшенный, перевернутый, действительный
20. На пленке фотоаппарата, в объективе которого одна линза, получено четкое уменьшенное изображение предмета. Если отодвинуть предмет от фотоаппарата в 3 раза дальше, то для получения четкого изображения



- 1) объектив нужно выдвинуть из корпуса
 - 2) объектив нужно задвинуть в корпус
 - 3) объектив нужно выдвинуть или вдвинуть в корпус в зависимости от первоначального расстояния до предмета
 - 4) менять положение объектива не следует
21. С помощью лупы читают текст в книге. Изображение буквы в 3 раза больше размера буквы. Как соотносятся расстояния от лупы до книги и до изображения букв?
- 1) Изображение букв и книга на одинаковом расстоянии от лупы.
 - 2) Изображение букв дальше от лупы, чем книга.
 - 3) Изображение букв ближе к лупе, чем книга.
 - 4) Книга находится в фокусе лупы, а изображение в одной плоскости с лупой.

22. Поставьте в соответствие детали цифрового фотоаппарата и элементы человеческого глаза, выполняющие одинаковые функции.

Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ЦИФРОВОЙ ФОТОАППАРАТ	ГЛАЗ
А. Объектив	1) сетчатка
Б. Диафрагма	2) хрусталик
В. Светочувствительная матрица	3) зрачок

А	Б	В

Раздел 4

КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

ТЕМА 25. РАДИОАКТИВНОСТЬ. ОПЫТЫ РЕЗЕРФОРДА. СОСТАВ АТОМНОГО ЯДРА. ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ

1. Явление радиоактивности было открыто
 - 1) французским исследователем А. Беккерелем
 - 2) польским геохимиком М. Кюри
 - 3) английским физиком Э. Резерфордом
 - 4) американским биологом Т. Морганом

2. Явление радиоактивности было открыто
 - 1) в глубокой древности
 - 2) на рубеже XVIII–XIX веков
 - 3) на рубеже XIX–XX веков
 - 4) во второй половине XX века

3. Примером проявления радиоактивности может служить повышенная интенсивность
 - 1) γ -излучения в районе залегания урановых руд
 - 2) СВЧ-излучения вблизи радаров
 - 3) ультрафиолетового излучения высоко в горах
 - 4) рентгеновского излучения вблизи установок по получению снимка зубов

4. α -излучение — это
 - 1) поток электронов
 - 2) поток протонов
 - 3) поток ядер гелия
 - 4) электромагнитное излучение

5. Выберите верное утверждение(-я), если оно имеется среди предложенных.

β -излучение при явлении радиоактивного распада является потоком электронов, вылетающих из

А) электронных оболочек атома

Б) атомного ядра

1) только А

3) и А, и Б

2) только Б

4) ни А, ни Б

6. В состав ядра атома ${}_{11}^{24}\text{Na}$ входят только

1) протоны

2) нейтроны

3) электроны

4) протоны и нейтроны

7. Сколько нейтронов содержится в ядре ${}_{26}^{56}\text{Fe}$?

1) 26

2) 30

3) 56

4) 82

8. Сколько протонов содержится в ядре ${}_{92}\text{U}^{238}$?

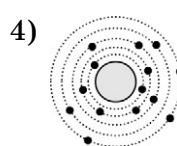
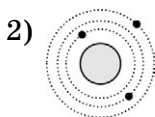
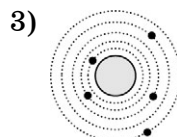
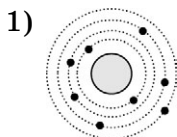
1) 92

2) 146

3) 238

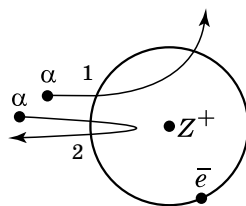
4) 330

9. На рисунке изображены схемы четырех атомов, на которых показаны ядро (серый круг) и электронные орбиты с электронами на них (черные точки). Нейтральному атому ${}_{5}^{13}\text{B}$ соответствует схема



10. В опыте Резерфорда большая часть α -частиц, падающих на тонкую фольгу из золота
- 1) поглощалась фольгой
 - 2) свободно проходила сквозь фольгу, практически не отклоняясь
 - 3) отклонялась на 90°
 - 4) отклонялась на 180°

11. На рисунке показаны траектории α -частиц при рассеянии их на атоме, состоящем из тяжелого положительно заряженного ядра $+Z$ и легкого отрицательного электрона \bar{e} ? Какая из траекторий является правильной?

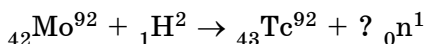


- 1) траектория 1
 - 2) траектория 2
 - 3) обе траектории
 - 4) ни одна из траекторий
12. В опытах Резерфорда по рассеянию α -частиц при их прохождении через золотую фольгу было обнаружено, что только одна из примерно 100 000 частиц отклоняется на углы больше 90° . Какая из перечисленных гипотез лучше соответствует этим опытам?
- 1) масса α -частиц во много раз меньше массы ядра золота
 - 2) скорость α -частицы во много раз меньше скорости электронов в атоме
 - 3) площадь сечения ядра во много раз меньше площади сечения атома
 - 4) почти все α -частицы поглощаются ядрами золота
13. На основе опытов по рассеянию α -частиц Резерфорд
- 1) предложил планетарную (ядерную) модель атома
 - 2) открыл новый химический элемент
 - 3) обнаружил новую элементарную частицу — нейтрон
 - 4) измерил заряд α -частицы.

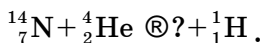
14. Выберите частицу X для уравнение ядерной реакции, пользуясь законами сохранения заряда и массового числа.



- 1) протон
 - 2) нейтрон
 - 3) электрон
 - 4) альфа-частица
15. Сколько нейтронов образуется в реакции



- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 3
 - 4) 0
16. Первой в мире рукотворной ядерной реакцией превращения одного элемента в другой была реакция, осуществленная Резерфордом в 1919 г.:



Какой элемент получил Резерфорд?

- 1) ${}_{8}^{17}\text{O}$
 - 2) ${}_{5}^{17}\text{B}$
 - 3) ${}_{9}^{19}\text{F}$
 - 4) ${}_{10}^{20}\text{Ne}$
17. При слиянии двух ядер выделяется энергия. При этом
- 1) сохраняются и суммарная масса и заряд частиц
 - 2) сохраняется суммарная масса, а заряд уменьшается
 - 3) сохраняется суммарный заряд, а масса уменьшается
 - 4) уменьшаются и масса и заряд

18. Порошок нового элемента радия, полученный супругами Кюри в начале XX века, выделял тепло в течение всего времени исследования без изменения интенсивности тепловыделения. Это объясняется тем, что
- 1) был открыт источник неиссякаемой энергии
 - 2) запасы энергии связи нуклонов в атомах радия столь велики, что трудно заметить ее уменьшение даже при интенсивном тепловыделении
 - 3) запасы энергии в экспериментах пополнялись за счет поглощения ее из воздуха
 - 4) запасы энергии связи атомов радия в его кристалле столь велики, что трудно заметить ее уменьшение даже при интенсивном тепловыделении
19. При облучении нейтронами шара из урана, содержащего ядра ${}_{92}^{235}\text{U}$, происходит разогрев шара. Внутренняя энергия шара увеличивается в основном за счет
- 1) кинетической энергии поглощаемых нейтронов
 - 2) кинетической энергии образующихся осколков ядер урана
 - 3) поглощения энергии из окружающего воздуха
 - 4) увеличения массы шара
20. Критическая масса бруска урана, при которой развивается цепная реакция его распада, определяется условиями, когда
- 1) величина энергии, излучаемой в пространство, равна кинетической энергии нейтронов, выделяющихся в бруске при распаде
 - 2) число нейтронов, вылетающих из бруска в окружающее пространство, равно числу нейтронов, выделяющихся в бруске при распаде
 - 3) отношение суммарной массы нейтронов, образующихся в бруске при распаде, к массе бруска равно определенной величине, постоянной для урана
 - 4) масса бруска в килограммах станет равна массовому числу ядра ${}_{92}^{235}\text{U}$

21. Регулирование скорости ядерного деления тяжелых атомов в ядерных реакторах атомных электростанций осуществляется за счет
- 1) поглощения нейтронов при опускании стержней с поглотителем
 - 2) увеличения теплоотода при увеличении скорости теплоносителя
 - 3) увеличения отпуска электроэнергии потребителям
 - 4) уменьшения массы ядерного топлива в активной зоне при вынимании стержней с топливом
22. Для разбивания устойчивых ядер на свободные элементарные частицы требуется совершить работу, равную энергии связи. Согласно теории А. Эйнштейна это приводит к увеличению суммарной массы частиц по сравнению с массой ядра. Чему равен дефект масс ядра дейтерия ${}^2_1\text{D}$? Необходимые данные возьмите в справочной таблице. Ответ выразите в атомных единицах массы, округлив его до 4-го знака после запятой.
- а.е.м.
23. Для разбивания устойчивых ядер на свободные элементарные частицы требуется совершить работу, равную энергии связи. Согласно теории А. Эйнштейна это приводит к увеличению суммарной массы частиц по сравнению с массой ядра. Чему равна энергия связи ядра трития ${}^3_1\text{T}$. Необходимые данные возьмите в справочной таблице. Ответ выразите в мегаэлектронвольтах, округлив его до целых.
- МэВ.
24. Какое из радиоактивных излучений обладает минимальной проникающей способностью?
- 1) α -излучение
 - 2) β -излучение
 - 3) γ -излучение
 - 4) у всех излучений одинаковая проникающая способность

25. Поставьте в соответствие типы радиоактивных излучений при радиоактивном заражении местности и средства защиты от них.

Каждому элементу первого столбца подберите утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ТИП ИЗЛУЧЕНИЯ	ЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА
А) внешнее γ -излучение	1) одежда из прорезиненной ткани и противогаз
Б) внутреннее α -излучение	2) свинцовые пластины и бетонные укрытия
В) внешнее α -излучение	3) респиратор и одежда из плотной ткани

А	Б	В

ОТВЕТЫ

РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

**Тема 1. Механическое движение.
Траектория. Путь. Перемещение.
Равномерное прямолинейное движение.
Скорость. Ускорение**

Ответы к заданиям с выбором ответа

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	2	1	2	4	3	1	4	4
14	15	16	17	18	19	20			
2	2	3	3	4	2	4			

Ответы к заданиям с получением числового ответа и заданиям на соответствие

11	0	,	0	4	
12	4	3	0	0	
13	2	1	2		
21	1	,	5		
22	0				
23	2	4	4		

**Ответы и указания к заданиям
с развернутым ответом**

24. Если клоуну бежать рядом с постоянной скоростью, равной скорости колеса, то точка будет относительно него двигаться по окружности. Чтобы окружность растянулась в винтовую линию, он должен еще равномерно удаляться от колеса в перпендикулярном направлении. Значит, клоун участвует в двух равномерных движениях, скорости которых перпендикулярны. Итак, он равномерно движется по прямой, наклоненной под углом к линии, по которой движется колесо.

**Тема 2. Равноускоренное прямолинейное
движение. Свободное падение**

**Ответы
на задания с выбором ответа**

1	2	8	10	11	12	13	14		
4	4	2	2	3	4	4	2		

**Ответы
к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие**

3	3				
4	9				
5	6				
6	0	,	2		
7	1	8	0		
9	1	3	3		

**Ответы и указания к заданиям
с развернутым ответом**

15. За $t=0,154$ с мимо оптоэлектронного датчика пролетело 5 непрозрачных и 5 прозрачных участков на линейке, то есть линейка пролетела расстояние

$$s=5*2*2 = 20 \text{ см.}$$

Линейка двигалась равноускоренно с ускорением

$$g=9,81 \text{ м/с}^2,$$

поэтому

$$v_0 t + \frac{gt^2}{2} = s$$

Откуда $v_0 \approx 0,54$ м/с.

Тема 3. Равномерное движение по окружности

**Ответы
на задания с выбором ответа**

1	2	4	5	6	8	9	12	13	
3	1	3	1	3	2	3	3	2	

**Ответы к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие**

3	1	0	4	6	7
7	2	4	1		
10	8				
11	8	0	0		

**Ответы и указания
к заданиям с развернутым ответом**

14. Так как период вращения Марса в 2 раза больше, чем у Земли, радиус его орбиты в $\sqrt[3]{2^2} = \sqrt[3]{4} \approx 1,6$

раза больше земного. Орбиты Земли и Марса практически круговые, в центре окружностей Солнце. Поэтому такие орбиты пересечься не могут. Если по каким-либо причинам геометрические соотношения изменятся, то и соотношения периодов должны измениться, что противоречит условию задачи.

**Тема 4. Сила. Сложение сил. Инерция.
Первый закон Ньютона**

**Ответы
на задания с выбором ответа**

1	2	3	4	5	7	8	9	10
1	2	4	3	3	4	1	2	4

**Ответы
к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие**

6	3	2	1		
11	1	,	5		
12	1				

**Тема 5. Закон всемирного тяготения.
Сила тяжести. Сила трения. Сила упругости**

Ответы на задания с выбором ответа

2	3	4	5	6	7	8
4	4	4	4	1	4	1
10	11	12	13	14	15	16
1	3	4	2	3	3	4

**Ответы к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие**

1	2	3	1		
9	6				
17	2				
18	3	,	5		
19	5	,	3		

**Тема 6. Второй закон Ньютона. Масса.
Плотность вещества. Третий закон Ньютона**

**Ответы
на задания с выбором ответа**

1	2	3	4	5	8	9	10	11	12
3	2	3	4	1	3	2	3	4	2
13	14	17	18	24	25				
3	2	4	4	1	3				

**Ответы к заданиям
с получением числового ответа
и заданиям на соответствие**

6	4				
7	2	1	3		
15	5	0			
16	1	7	2	0	0
26	2				

**Ответы и указания к заданиям
с развернутым ответом**

19.

Дано:

$$v = 20 \text{ м/с}$$

$$t = 10 \text{ с}$$

$$F_{\text{сопр}} = 200 \text{ Н}$$

$$m = 200 \text{ кг}$$

$$A = ?$$

Работа, совершаемая силой тяги аэросаней, по определению равна произведению силы тяги на пройденное расстояние.

$$A = Fs$$

Равнодействующая силы тяги и силы сопротивления при равноускоренном движении равна произведению массы саней на ускорение, согласно второму закону Ньютона.

$$F - F_{\text{сопр}} = ma$$

Ускорение при разгоне до скорости v за время t

$$a = v/t$$

Путь, пройденный санями при разгоне

$$s = at^2/2$$

Откуда

$$\begin{aligned} A &= (ma + F_{\text{сопр}}) \cdot (at^2/2) = \\ &= (m(v/t) + F_{\text{сопр}}) \cdot (vt/2) \end{aligned}$$

Ответ: 60 кДж.

20. 11500 Н.

21. 10 кН.

22. 50 Н и 0,1.

23. 100 000 с \approx 28 ч.

**Тема 7. Импульс тела.
Закон сохранения импульса**

**Ответы
на задания с выбором ответа**

1	3	4	5	6	7
3	4	3	3	3	3
8	9	14	15	16	
4	3	2	2	2	

**Ответы к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие**

2	0	,	0	4	5
10	0	,	2	4	
11	8				
12	0	,	5		
13	1	0	,	5	
17	2				

**Ответы и указания к заданиям
с развернутым ответом**

18. Шары разлетятся в противоположных направлениях со скоростями 5 и 2 м/с (произойдет обмен скоростями).

19. 32 м/с. Найти время и высоту H подъема ракеты. Применить закон сохранения импульса для разрыва ракеты на осколки и найти скорость v второго осколка. Рассмотреть движение второго осколка как тела, брошенного с высоты H с начальной скоростью v .

20. 7,6 км/с. Рассмотреть закон сохранения импульса при неупругом ударе.

**Тема 8. Механическая работа и мощность.
Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.
Закон сохранения механической энергии**

Ответы на задания с выбором ответа

1	4	5	6	7	8
2	2	4	1	2	2
9	10	11	15	16	22
3	1	4	4	1	1

**Ответы к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие**

2	2	3	2		
3	2	2	3		
12	0	,	5		
13	4	1	2		
14	1	2	3		
17	1	7	,	3	
18	6	,	3		
19	7	,	2		
23	9	1			

**Ответы и указания к заданиям
с развернутым ответом**

20. Работа крана — это работы силы натяжения троса. При горизонтальном перемещении работа силы натяжения равна 0, так как сила перпендикулярна перемещению. При подъеме с ускорением сила натяжения больше, поэтому и работа больше при одинаковом перемещении.

21. 15 МДж.

24. 2 м/с и 182 м/с.

**Тема 9. Простые механизмы.
КПД простых механизмов**

Ответы на задания с выбором ответа

2	3	4	6	10	12	13	14
1	1	4	2	3	3	2	3

**Ответы к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие**

1	1	1	3		
5	5	0	0		
7	1	,	3		
8	2				
11	1	5			
15	6	3			
16	0	,	7	1	

**Ответы и указания к заданиям
с развернутым ответом**

9. $\approx 2,2$ Н.

17. Ответ: выигрыш в силе и проигрыш в расстоянии 4 в левой конструкции и 8 в правой. Для этого можно сравнить длину веревки, которую приходится вытягивать, чтобы она оставалась натянутой при подъеме груза, например на 10 см. Если центр блока поднимается на 10 см, то для плотного контакта блока и веревки нужно ее вытянуть с каждой стороны по 10 см. Во сколько раз «проигрываем» в расстоянии, во столько же раз «выигрываем» в силе.

18. Левая часть перевесит. Момент сил тяжести правой части пластины можно рассмотреть как сумму моментов сил тяжести двух кусков. Во втором случае момент силы отгибаемого куска будет меньше, так как плечо станет короче.

**Тема 10. Давление. Атмосферное давление.
Закон Паскаля. Закон Архимеда**

Ответы на задания с выбором ответа

1	4	8	13	14	15	16	17	18	19
4	1	2	4	1	4	1	1	4	3
20	22	23	24	25	26	27			
1	4	2	4	1	4	2			

**Ответы к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие**

2	3	1	2		
3	1	9	6	0	0
5	2	3	3		
6	1	8			
9	3	6	1		
10	2	1	2		
11	1	2	3		
12	4	8	0	0	
21	1	6	0	0	

**Ответы и указания
к заданиям с развернутым ответом**

7. При большой массе груза, сила давления на дорогу увеличивается и для его снижения увеличивают ширину колес, что приводит к увеличению площади соприкосновения колеса с покрытием дороги и уменьшению давления, которое определяет степень деформации полотна дороги. Если грузовик работает в песчаном карьере, например, то там большая площадь соприкосновения колес важна для того, чтобы грузовик с грузом не погрузился в песок и не забуксовал.

28. Около 25 кН.

29. Показания увеличатся. На груз со стороны жидкости с сосудом действует выталкивающая сила, по третьему закону Ньютона точно такая же по модулю, но противоположно направленная сила действует на сосуд с грузом со стороны погруженного тела. Или: уровень воды при погружении груза увеличится, поэтому увеличится давление на дно сосуда, а, значит и сила давления.

30. На 10 см. Рассмотреть равенство давлений столба керосина и столба воды, отсчитанного от нижнего уровня столба керосина.

31. На 1420 Н. Искомое изменение равно выталкивающей силе и находится путем вычисления объема параллелепипеда по его линейным размерам и умножения его на плотность жидкости и ускорение свободного падения.

Тема 11. Механические колебания и волны. Звук

Ответы на задания с выбором ответа

1	2	3	4	5	6	7
3	2	4	1	1	3	1
8	9	11	13	15	17	20
4	1	1	2	2	3	1

Ответы к заданиям с получением числового ответа и заданиям на соответствие

10	0	,	6		
12	2	2	1		
14	2	4			
16	0	,	6	6	
18	2	1	3		
21	1	7	6	0	

**Ответы и указания
на задания с развернутым ответом**

19. Звук от динамика оказывает механическое воздействие на барабанную перепонку и все окружающие тела. Около струны во время распространения звука возникает периодическое изменение давления с частотой, равной частоте звука. Раз она зазвучала, значит, частота звука динамика совпала с частотой собственных колебаний струны, и она начала звучать благодаря явлению резонанса.

22. В развернутом решении требуется отразить два этапа.

1) Вычисление основной частоты колебаний струны, соответствующей ноте «фа»

Частота ноты «фа» второй октавы (ля-си-до-ре-фа) в $(\sqrt[12]{2})^4 \approx 1,06 \cdot 1,06 \cdot 1,06 \cdot 1,06 \approx 1,26$ раз больше, т.е. равна $\nu = 440 \cdot 1,26 \approx 554$ Гц.

2) Вычисление длины волны синусоидального колебания по скорости распространения волны и периоду колебаний источника звука (или частоте)

$$\lambda = cT = c/\nu \approx 0,61 \text{ м.}$$

РАЗДЕЛ 2. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Тема 12. Строение вещества. Модели строения газа, жидкости и твердого тела. Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия

Ответы на задания с выбором ответа

1	3	4	5	6	7
1	2	4	3	4	3
8	9	10	11	12	13
4	3	3	2	4	1

**Ответы к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие**

2	2	3	1		
14	6	7			

**Ответы и указания
к заданиям с развернутым ответом**

15. Лучше всего провести доказательство, построив график $\rho(M)$.

16. В случае движения со скоростью несколько сотен метров в секунду молекулы пахучего вещества достигали бы противоположной стены комнаты за доли секунды, но они сталкиваются многократно с молекулами воздуха. Процесс перемещения по комнате в ходе столкновения с молекулами воздуха происходит очень медленно, и за счет диффузии запах распространялся бы в воздухе часами. Однако молекулы пахучего вещества всегда захватываются конвекционными потоками и переносятся вместе с воздухом по комнате.

Тема 13. Тепловое равновесие.

**Внутренняя энергия. Работа и теплопередача
как способы изменения внутренней энергии.**

**Виды теплопередачи: теплопроводность,
конвекция, излучение**

**Ответы
на задания с выбором ответа**

1	2	3	4	5	6
3	4	3	3	4	2
7	8	9	11	16	
4	3	2	3	1	

Ответы
к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие

10	1	2	2		
12	1	3	2		
17	4	0	0		

Ответы и указания к заданиям
с развернутым ответом

13. Потому что требуется обеспечить хороший теплоотвод от кристалла, который контактом с пролетающим воздухом вентилятора не обеспечивается. При простом прижимании корпуса кулера к кристаллу там остается воздушная прослойка, и скорость теплопередачи между двумя твердыми телами за счет плохой теплопроводности воздуха оказывается недостаточной. Кусочки порошка серебра в смазке обеспечивают хорошую теплопроводность от кристалла процессора к корпусу кулера, а уже рифленый корпус кулера обдувается воздухом и за счет этого успевает охлаждаться до комнатной температуры.

14. Потому что лучше обеспечивается теплопередача от более нагретых частей устройства тел к менее нагретым за счет конвекции.

15. Видимое и ультрафиолетовое излучение проникает сквозь пленку или стекло на крыше парника, поглощается почвой, которая нагревается. Уйти тепло из парника, если двери закрыты, может в основном за счет инфракрасного излучения почвы, а его пленка, стекло и углекислый газ пропускают хуже. Теплопроводность воздуха в парнике также мала для того, чтобы обеспечить передачу энергии от почвы к стеклу, хотя теплый воздух в парнике поднимается к крыше. С Земли в космос энергия может уйти только в виде инфракрасного излучения, а такие газы, как углекислый газ, в нижних слоях атмосферы поглощают его, за счет чего нижние слои

атмосферы разогреваются. Разогрев происходит до тех пор, пока интенсивность излучения более нагретшейся Земли не компенсирует приход энергии за счет излучения Солнца, поступающего на Землю через атмосферу.

18. Теплопроводность металла высока и он обеспечивает быструю подачу энергии от плиты к воде в чайнике, теплопроводность фарфора низка и он обеспечивает сохранение воды в заварочном чайнике горячим.

Тема 14. Количество теплоты. Удельная теплоемкость

Ответы на задания с выбором ответа

1	3	9	16						
4	1	2	4						

Ответы к заданиям с получением числового ответа и заданиям на соответствие

2	2	8	5	0	
4	3	1	,	5	
5	5	2	,	4	4
6	2	,	5		
7	2	4	0	0	
8	2	1			
10	2	0			
11	6	6	7		
17	2	0	6		

**Ответы и указания
на задания с развернутым ответом**

12. Вода, обладая большей теплоемкостью, чем почва, медленнее нагревается днем и медленнее остывает ночью. Воздух над водой и почвой успевает прогреться за счет конвекции примерно до температуры воды и почвы соответственно.

13. На 480 °С. Энергия, поступающая к цилиндру, равна произведению мощности плитки на время ее работы за вычетом части энергии, отдаваемой воздуху. Изменение температуры цилиндра пропорционально полученному количеству теплоты и обратно пропорционально его массе и теплоемкости.

14. 400 Дж/кг·°С. Требуется записать и решить уравнение теплового баланса.

15. 65 °С. Требуется записать и решить уравнение теплового баланса.

18. Если считать, что количество теплоты, полученной за счет излучения, идущего от пламени, одинаково, то $c_1 m_1 \Delta t_1 = c_2 m_2 \Delta t_2$.

По условию $m_2 = 13,6 m_1$, $\Delta t_2 = 2 \Delta t_1$.

Тогда $c_1 = 27,2 c_2$.

**Тема 15. Плавление и кристаллизация.
Испарение и конденсация. Кипение жидкости.
Влажность воздуха**

**Ответы
на задания с выбором ответа**

3	4	6	15	16	17				
1	1	3	3	3	3				

Ответы
к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие

1	1	2	3		
5	–	5	0		
7	2	3	1		
8	1	3	2		
9	1	1	8		
10	1	3	6	0	
14	1	1	2		
20	2	3	1		
21	4	7			

Ответы и указания
к заданиям с развернутым ответом

2. Высыхание белья на морозе.

11. 5150 Дж. Затрачиваемое количество теплоты складывается из

— количества теплоты, необходимого для нагревания от исходной массы до температуры плавления, которую нужно посмотреть в справочной таблице;

— количества теплоты, затрачиваемой на плавления половины массы исходного свинца.

12. 38000 Дж. Затрачиваемое количество теплоты складывается из

— количества теплоты, необходимого для плавления исходной массы льда, удельную теплоту плавления которого нужно посмотреть в справочной таблице;

— количества теплоты, затрачиваемой на нагревание всей массы воды от 0 до 100 °С.

13. ≈2,4 МДж. Затрачиваемое на нагревание количество теплоты складывается из

– количества теплоты, необходимого для нагревания воды от 20 до 100 °С (удельную теплоемкость воды взять в справочной таблице);

– количества теплоты, затрачиваемой на нагревание алюминия заданной массы воды от 20 до 100 °С (удельную теплоемкость алюминия взять в справочной таблице).

Кроме того, надо учесть, что понадобится тепла больше, потому что не все оно идет на нагрев воды (см. условие).

18. Показания влажного термометра никогда не бывают выше показаний сухого термометра в психрометре, если только он исправен. Равенство температур наблюдается, если вода не испаряется с поверхности влажного термометра, т.е. при 100% влажности. Во всех остальных случаях температура влажного термометра ниже температуры сухого за счет остывания воды при испарении.

19. При высокой температуре и низкой влажности в сауне идет интенсивное испарение жидкости с поверхности тела человека и его температура остается на уровне 37 °С. При попадании пара (воздуха с влажностью, соответствующей 100% при 100 °С) при температуре тела начинается интенсивная конденсация пара с выделением энергии. Это и приводит к ожогу.

Тема 16. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Преобразование энергии в тепловых машинах

Коды правильных ответов заданий с выбором ответа

1	3	4	5	6
2	4	3	2	3
9	10	15		
3	4	2		

Ответы
к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие

2	2	1	3		
7	3	1	2		
8	3	1	2		
11	0	,	2		
12	7	0			
13	5	6			
16	2	1	1		

Ответы и указания
на задания с развернутым ответом

14. 23%. КПД мотоцикла — отношение механической работы, которую совершил двигатель, проехав 100 км ($N \cdot s / v$, где N — механическая мощность двигателя, $s = 100$ км, v — скорость) к количеству теплоты, выделяющейся при сгорании сожженного на этом пути бензина.

17. $1,7 \cdot 10^{18}$ Дж, 400 000 мегатонн. При тепловом балансе с Земли за сутки излучается столько энергии, сколько поступает на нее от Солнца.

**РАЗДЕЛ 3.
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ**

**Тема 17. Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов.
Закон сохранения электрического заряда.
Планетарная модель атома**

**Ответы
на задания с выбором ответа**

1	2	3	4	5	6	9	14	15	16
3	2	4	3	3	1	1	3	1	4
17									
3									

**Ответы
к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие**

7	2	1	3			
8	+	1	,	5		
10	-	0	,	3		
11	+	3	,	2		
12	1	2	2			
13	2					
18	1	8	8			

**Ответы и указания
на задания с развернутым ответом**

19. Данные Кулона соответствуют закону $F=A/r^2$.

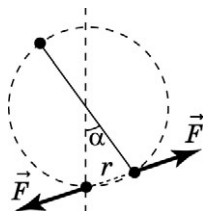
Согласно данным Кулона, когда угол α (рис.) составлял $8,5^\circ$, сила $F=576$ у.е.

когда 18° — 144 у.е.

когда 36° — 36 у.е.

Хотя угол α и расстояние CD (на рисунке это не одно и то же, но увеличение угла в 2 раза примерно соответствует увеличению r в 2 раза. Поэтому можно считать, что с увеличением расстояния в 2 раза сила должна убывать в 4 раза. Это возможно, только когда выполняется закон $F=A/r^2$.

Когда $F=A/r$ или $F=A/r^3$, то сила при увеличении расстояния в 2 раза будет убывать в 2 и 8 раз соответственно.



**Тема 18. Электрическое поле.
Действие электрического поля на электрические
заряды. Постоянный электрический ток**

Ответы на задания с выбором ответа

1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
2	4	3	2	1	4	2	2	4	2
12	13	14	15	16					
1	1	4	4	2					

**Ответы к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие**

4	1				
17	2	1	2		

**Ответы и указания на задания
с развернутым ответом**

18. Возможный ответ: Электрический ток может оказывать тепловое, химическое и магнитное действия.

**Тема 19. Сила тока. Напряжение.
Электрическое сопротивление.
Закон Ома для участка электрической цепи**

Ответы на задания с выбором ответа

1	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	1	1	1	1	4	4	3	2	1
13	14	15	23	24	26	27			
1	1	2	4	3	3	2			

**Ответы к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие**

2	1	0	8		
16	2	,	5		
17	4	2	3	1	
18	5	0	0	0	
19	1				
22	6				
25	3	3	2		
28	1	9			
29	2	,	3		

**Ответы и указания
к заданиям с развернутым ответом**

3. Нет, так как сила тока составит всего 0,5 А.

20. $\approx 2,4$ А. Следует рассчитать сначала сопротивление проводника $R = \rho l / S$, затем силу тока $I = U / R$, взяв значение напряжения, сняв показания с вольтметра.

21. 2750 Ом·мм²/м. Сопротивление нагревательного элемента определяется из напряжения и силы тока $R = U / I$, затем считается значение ρ по известному сопротивлению и геометрическим размерам проводника $\rho = RS / l = Ra^2 / l$.

**Тема 20. Работа и мощность электрического тока.
Закон Джоуля–Ленца**

Ответы на задания с выбором ответа

1	3	4	6	7	8	9	10	11	16
3	4	3	2	4	4	1	1	4	3

**Ответы к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие**

2	1	1	3		
5	3	6	0	0	0
12	0	,	0	7	
17	4	2	4		

**Ответы и указания
к заданиям с развернутым ответом**

13. Примерно на 4,5°. Количество теплоты, выделяющееся в спирали, погруженной в стакан, считается по закону Джоуля—Ленца. Затем рассчитывается количество теплоты, идущее на нагревание воды с учетом

тепловых потерь. Затем изменение температуры по известной теплоемкости воды (см. справочную таблицу) и массе воды.

14. 64%. КПД чайника — отношение количества теплоты, пошедшее на нагревание воды в нем, к количеству теплоты, выделившейся на нагревательном элементе за счет работы тока (расхода электроэнергии).

15. 32,4 Ом. Мощность плиты ($U^2/R_{\text{сумм}}$) максимальна, когда спирали подключены параллельно и их суммарное сопротивление минимально ($R_{\text{сумм}}=R/2$).

18. Не расплавится. Температура, при которой сопротивление увеличится в 3 раза, не выше 600°C (см. график), что меньше температуры плавления алюминия (см. справочную таблицу).

Тема 21. Взаимодействие магнитов.

Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока.

Действие магнитного поля на проводник с током

Ответы

на задания с выбором ответа

1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
4	1	2	2	1	4	1	4	4	1
12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	4	1	3	3	1	2	4	3	

Ответы

к заданиям с получением числового ответа и заданиям на соответствие

9	2	2	1		
21	5	7			

**Ответы и указания на задания
с развернутым ответом**

22. Около 56%. КПД = N/IU .

**Тема 22. Электромагнитная индукция. Опыты
Фарадея. Электромагнитные колебания и волны**

Ответы на задания с выбором ответа

1	2	3	4	6	7	8	9	10	11
3	2	3	3	1	1	2	1	1	1
12	13	14	15	16	17	18	19	23	
1	3	1	2	1	4	1	4	3	

**Ответы к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие.**

5	3	1	2			
20	2	5	0	0	0	0
21	5	0	0			
22	3	2	1			
24	3	2	3			

**Ответы и указания
к заданиям с развернутым ответом**

25. В обоих случаях происходит искровой разряд в воздухе, при котором заряженные частицы (электроны и ионы) движутся ускоренно, при этом излучаются электромагнитные волны, которые, достигая скальпеля, заставляют смещаться в нем электроны и это создает напряжение на его концах, что вызывает сокращение мышцы препарированной лягушки.

Тема 23. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Преломление света. Дисперсия света

**Ответы
на задания с выбором ответа**

1	2	3	4	5	6	8	9	11	12
2	1	3	3	4	4	4	4	3	1
13	14	15	17	19	20	21	22	23	
1	2	1	3	1	2	1	1	2	

**Ответы
к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие**

7	2	1	3		
10	5				
16	0	,	8		
18	1	,	3	3	

**Ответы и указания к заданиям
с развернутым ответом**

24. Примерно на 2600 км/с. $\Delta v = c(1/n_1 - 1/n_2)$.

25. Примерно на 0,9 градуса. $Q = Pt = cm\Delta t = c\rho V\Delta t$.

26. Зеленые буквы на черном фоне, поскольку свето-фильтр вырежет «зеленые» волны из белого света, и не пропустит «синие», которые отразятся от бумаги.

**Тема 24. Линза. Фокусное расстояние линзы.
Глаз как оптическая система.
Оптические приборы**

Ответы на задания с выбором ответа

1	2	3	4	5	6	8	10	13	14
4	1	1	1	3	4	3	1	2	2
15	16	17	19	20	21				
2	2	2	4	2	2				

**Ответы к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие**

7	+	5			
9	2	1	3		
11	1	0			
12	5	,	7		
18	2	1	3		
22	2	3	1		

РАЗДЕЛ 4. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

**Тема 25. Радиоактивность. опыты Резерфорда.
Состав атомного ядра. Ядерные реакции**

**Коды правильных ответов заданий
с выбором ответа**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	1	3	2	4	2	1	3	2
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	3	1	2	2	1	3	2	2	2
21	24								
1	1								

Ответы
к заданиям с получением числового ответа
и заданиям на соответствие

22	0	,	0	0	2	4
23	1	5				
25	2	3	1			

Приложение

Кодификатор элементов содержания экзаменационной работы для проведения государственной итоговой аттестации выпускников IX классов общеобразовательных учреждений 2009 года (в новой форме) по ФИЗИКЕ

Кодификатор составлен на базе обязательного минимума содержания основного общего образования по физике (приложение к Приказу Минобразования России «Об утверждении временных требований к обязательному минимуму содержания основного общего образования» от 19.05.1998 г. № 1236) и федерального компонента государственного стандарта основного общего образования по физике (Приказ Минобразования России «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» от 05.03.2004 г. № 1089).

В первом и втором столбцах таблицы указываются коды содержательных блоков, на которые разбит учебный курс. В первом столбце жирным курсивом обозначены коды разделов (крупных содержательных блоков). Во втором столбце указывается код элемента содержания, для проверки которого создаются тестовые задания.

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы
1	МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ	
	1.1	Механическое движение. Траектория. Путь. Перемещение

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы
	1.2	Равномерное прямолинейное движение
	1.3	Скорость
	1.4	Ускорение
	1.5	Равноускоренное прямолинейное движение
	1.6	Свободное падение
	1.7	Движение по окружности
	1.8	Масса. Плотность вещества
	1.9	Сила. Сложение сил
	1.10	Инерция. Первый закон Ньютона
	1.11	Второй закон Ньютона
	1.12	Третий закон Ньютона
	1.13	Сила трения
	1.14	Сила упругости
	1.15	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести
	1.16	Импульс тела
	1.17	Закон сохранения импульса
	1.18	Механическая работа и мощность
	1.19	Кинетическая энергия. Потенциальная энергия
	1.20	Закон сохранения механической энергии

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	1.21	Простые механизмы. КПД простых механизмов	
	1.22	Давление. Атмосферное давление	
	1.23	Закон Паскаля	
	1.24	Закон Архимеда	
	1.25	Механические колебания и волны. Звук	
2	ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ		
	2.1	Строение вещества. Модели строения газа, жидкости и твердого тела	
	2.2	Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия	
	2.3	Тепловое равновесие	
	2.4	Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии	
	2.5	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение	
	2.6	Количество теплоты. Удельная теплоемкость	
	2.7	Закон сохранения энергии в тепловых процессах	
	2.8	Испарение и конденсация. Кипение жидкости	
	2.9	Влажность воздуха	

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы
	2.10	Плавление и кристаллизация
	2.11	Преобразование энергии в тепловых машинах
3	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ	
	3.1	Электризация тел
	3.2	Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов
	3.3	Закон сохранения электрического заряда
	3.4	Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды
	3.5	Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение
	3.6	Электрическое сопротивление
	3.7	Закон Ома для участка электрической цепи
	3.8	Работа и мощность электрического тока
	3.9	Закон Джоуля–Ленца
	3.10	Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы
	3.11	Взаимодействие магнитов
	3.12	Действие магнитного поля на проводник с током
	3.13	Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея
	3.14	Электромагнитные колебания и волны
	3.15	Закон прямолинейного распространения света
	3.16	Закон отражения света. Плоское зеркало
	3.17	Преломление света
	3.18	Дисперсия света
	3.19	Линза. Фокусное расстояние линзы
	3.20	Глаз как оптическая система. Оптические приборы
4	КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	
	4.1	Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения
	4.2	Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома

Код раздела	Код контро- лируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы
	4.3	Состав атомного ядра
	4.4	Ядерные реакции

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
----------------	---

Раздел 1

МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

ТЕМА 1. Механическое движение. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Ускорение	9
ТЕМА 2. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение	17
ТЕМА 3. Равномерное движение по окружности.	21
ТЕМА 4. Сила. Сложение сил. Инерция. Первый закон Ньютона	26
ТЕМА 5. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила трения. Сила упругости.	29
ТЕМА 6. Второй закон Ньютона. Масса. Плотность вещества. Третий закон Ньютона	36
ТЕМА 7. Импульс тела. Закон сохранения импульса	44
ТЕМА 8. Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии	51
ТЕМА 9. Простые механизмы. КПД простых механизмов.	60
ТЕМА 10. Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда	69
ТЕМА 11. Механические колебания и волны. Звук	80

Раздел 2

ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

- ТЕМА 12. Строение вещества. Модели строения газа, жидкости и твердого тела. Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия 90
- ТЕМА 13. Тепловое равновесие. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение 96
- ТЕМА 14. Количество теплоты. Удельная теплоемкость 103
- ТЕМА 15. Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Влажность воздуха 109
- ТЕМА 16. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Преобразование энергии в тепловых машинах 118

Раздел 3

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

- ТЕМА 17. Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Планетарная модель атома 125
- ТЕМА 18. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Постоянный электрический ток 132
- ТЕМА 19. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи 138
- ТЕМА 20. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца 148
- ТЕМА 21. Взаимодействие магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на проводник с током 155

ТЕМА 22. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Электромагнитные колебания и волны.	162
ТЕМА 23. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Преломление света. Дисперсия света	173
ТЕМА 24. Линза. Фокусное расстояние линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы	182

Раздел 4

КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

ТЕМА 25. Радиоактивность. Опыты Резерфорда. Состав атомного ядра. Ядерные реакции	191
Ответы	198
Приложение	226

Издание для дополнительного образования

Для среднего школьного возраста

ГОСУДАРСТВЕННАЯ (ИТОГОВАЯ) АТТЕСТАЦИЯ (В НОВОЙ ФОРМЕ): 9 КЛАСС.
СБОРНИК ЗАДАНИЙ

Ханнанов Наиль Кутдусович

ГИА 2013

Физика

Сборник заданий

9 класс

Ответственный редактор *А. Жилинская*
Ведущий редактор *Т. Судакова*
Художественный редактор *Е. Брынчик*
Технический редактор *Л. Зотова*
Компьютерная верстка *И. Кондратюк*

ООО «Издательство «Эксмо»
127299, Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18/5. Тел. 411-68-86, 956-39-21.
Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru

Подписано в печать 26.06.2012. Формат 60×90¹/₁₆.
Гарнитура «Школьная». Печать офсетная. Усл. печ. л. 15,0.
Тираж экз. Заказ № .

ISBN 978-5-699-57708-8



9 785699 577088 >

Оптовая торговля книгами «Эксмо»:

ООО «ТД «Эксмо», 142700, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное,
Белокаменное ш., д. 1, многоканальный тел. 411-50-74.
E-mail: reception@eksmo-sale.ru

**По вопросам приобретения книг «Эксмо» зарубежными оптовыми
покупателями обращаться в отдел зарубежных продаж ТД «Эксмо»**
E-mail: international@eksmo-sale.ru

International Sales: International wholesale customers should contact
Foreign Sales Department of Trading House «Eksmo» for their orders.
international@eksmo-sale.ru

**По вопросам заказа книг корпоративным клиентам,
в том числе в специальном оформлении,
обращаться по тел. 411-68-59, доб. 2299, 2205, 2239, 1251.**
E-mail: vipzakaz@eksmo.ru

**Оптовая торговля бумажно-беловыми
и канцелярскими товарами для школы и офиса «Канц-Эксмо»:**

Компания «Канц-Эксмо»: 142702, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное-2,
Белокаменное ш., д. 1, а/я 5. Тел./факс +7 (495) 745-28-87 (многоканальный).
e-mail: kanc@eksmo-sale.ru, сайт: www.kanc-eksmo.ru

Полный ассортимент книг издательства «Эксмо» для оптовых покупателей:

В Санкт-Петербурге: ООО СЗКО, пр-т Обуховской Обороны, д. 84Е.
Тел. (812) 365-46-03/04.

В Нижнем Новгороде: ООО ТД «Эксмо НН», ул. Маршала Воронова, д. 3.
Тел. (8312) 72-36-70.

В Казани: Филиал ООО «РДЦ-Самара», ул. Фрезерная, д. 5.
Тел. (843) 570-40-45/46.

В Ростове-на-Дону: ООО «РДЦ-Ростов», пр. Стачки, д. 243А.
Тел. (863) 220-19-34.

В Самаре: ООО «РДЦ-Самара», пр-т Кирова, д. 75/1, литера «Е».
Тел. (846) 269-66-70.

В Екатеринбурге: ООО «РДЦ-Екатеринбург», ул. Прибалтийская, д. 24а.
Тел. +7 (343) 272-72-01/02/03/04/05/06/07/08.

В Новосибирске: ООО «РДЦ-Новосибирск», Комбинатский пер., д. 3.
Тел. +7 (383) 289-91-42. E-mail: eksmo-nsk@yandex.ru

В Киеве: ООО «РДЦ Эксмо-Украина», Московский пр-т, д. 6.
Тел./факс: (044) 498-15-70/71.

В Донецке: ул. Артема, д. 160, Тел. +38 (062) 381-81-05.

В Харькове: ул. Гвардейцев Железнодорожников, д. 8. Тел. +38 (057) 724-11-56.

Во Львове: ул. Бузкова, д. 2. Тел. +38 (032) 245-01-71.

Интернет-магазин: www.knigka.ua. Тел. +38 (044) 228-78-24.

В Казахстане: ТОО «РДЦ-Алматы», ул. Домбровского, д. 3а.
Тел./факс (727) 251-59-90/91. RDC-Almaty@eksmo.kz

**Полный ассортимент продукции издательства «Эксмо»
можно приобрести в магазинах «Новый книжный» и «Читай-город».**

Телефон единой справочной: 8 (800) 444-8-444.

Звонок по России бесплатный.

В Санкт-Петербурге в сети магазинов «Буквоед»:

«Парк культуры и чтения», Невский пр-т, д. 46. Тел. (812) 601-0-601
www.bookvoed.ru

**По вопросам размещения рекламы в книгах издательства «Эксмо»
обращаться в рекламный отдел. Тел. 411-68-74.**

Серия книг «В ПОМОЩЬ СТАРШЕКЛАСНИКУ»

Книги помогут систематизировать знания и подготовиться к ЕГЭ, контрольным и самостоятельным работам.

В пособиях содержится:

- подробный теоретический материал по основным темам ЕГЭ;
- задания в форме ЕГЭ и упражнения для самопроверки;
- ответы к заданиям;
- дополнительная справочная информация.



Также в серии:

- Математика: все темы для подготовки к ЕГЭ
- Информатика: все темы для подготовки к ЕГЭ
- Русский язык: в схемах и таблицах для подготовки к ЕГЭ
- Физика: все темы для подготовки к ЕГЭ

Подробнее на сайте www.eksmoprofi.ru

СОВРЕМЕННЫЙ СПРАВОЧНИК ШКОЛЬНИКА 5–11 классы



Справочники содержат теоретические сведения по всем основным предметам. Специально продуманная структура текста и вспомогательные схемы и таблицы помогут быстро найти нужную информацию и без труда ее запомнить.



Справочники будут полезны для выполнения домашних заданий, подготовки к урокам, самостоятельным и контрольным работам, а также экзаменам. Издания подготовлены в соответствии с современными требованиями школьной программы.



Подробнее на сайте www.eksmoprofi.ru

ПОДГОТОВКА К ГИА ВЫСШИЙ УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА

9

класс

ГИА

2013



Успех на ГИА гарантирован!

Для комплексной подготовки к ГИА издательство «Эксмо» предлагает учебные пособия по всем предметам, которые выносятся на экзамен в 2013 году: русскому языку, математике, истории, обществознанию, биологии, географии, физике, химии и информатике.

Авторы пособий – ведущие специалисты и разработчики заданий ГИА и ЕГЭ. Все книги прошли строгий контроль качества.

Комплект пособий поможет получить высший балл на ГИА по физике!



Аналогичные комплекты для подготовки к ГИА выпускаются по всем предметам