

**ЭФФЕКТИВНАЯ
ПОДГОТОВКА
К ОГЭ**

ОГЭ

2019

Н. И. Зорин

ФИЗИКА

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ВАРИАНТЫ

- Тренировочные варианты
- Инструкция по выполнению работы
- Ответы и критерии оценивания



ЭФФЕКТИВНАЯ
ПОДГОТОВКА
К ОГЭ

ОГЭ

2019

Н. И. Зорин

ФИЗИКА

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ВАРИАНТЫ



МОСКВА
2018



УДК 373:53
ББК 22.3я721
3-86

Зорин, Николай Иванович.
3-86 ОГЭ 2019. Физика : тренировочные варианты / Н. И. Зорин. —
Москва : Эксмо, 2018. — 128 с. — (ОГЭ. Тренировочные варианты).

ISBN 978-5-04-093979-4

Книга адресована учащимся 9-х классов для подготовки к ОГЭ по физике. Публикуемые в пособии материалы дадут полное представление обо всех типах заданий и содержании экзаменационной работы.

Издание содержит:

- 10 тренировочных вариантов ОГЭ;
- инструкцию по выполнению;
- ответы ко всем заданиям;
- критерии оценивания.

Издание окажет помощь учителям при подготовке учащихся к ОГЭ по физике.

УДК 373:53
ББК 22.3я721

ISBN 978-5-04-093979-4

© Зорин Н.И., 2018
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2018

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее пособие предназначено для выпускников IX классов школ и учителей, занимающихся подготовкой учащихся к ОГЭ — основному государственному экзамену.

Цель пособия — оценить уровень общеобразовательной подготовки по физике учащихся IX классов общеобразовательных учреждений в целях государственной итоговой аттестации учащихся. Дать возможность любому выпускнику, сдающему экзамен, проверить свои силы и основательно подготовиться к экзамену.

Экзаменационная работа состоит из 2 частей и включает 26 заданий.

Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом и одно задание с развернутым ответом.

Часть 2 содержит 4 задания, на которые следует дать развернутый ответ.

На выполнение работы по физике отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 2—5, 8, 11—14, 17, 18 и 20, 21 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа.

Ответы к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 записываются в виде последовательности цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответы к заданиям 7, 10 и 16 записываются в виде числа с учетом указанных в ответе единиц. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 22—26 следует дать развернутый ответ.

Задание 23 — экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При выполнении работы разрешается пользоваться непрограммируемым калькулятором.

Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно большее количество баллов.

Желаем успеха!

СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Десятичные приставки

| Наименование | Обозначение | Множитель | Наименование | Обозначение | Множитель |
|--------------|-------------|-----------|--------------|-------------|------------|
| гига | Г | 10^9 | милли | м | 10^{-3} |
| мега | М | 10^6 | микро | мк | 10^{-6} |
| кило | к | 10^3 | нано | н | 10^{-9} |
| гекто | г | 10^2 | пико | п | 10^{-12} |
| санци | с | 10^{-2} | фемто | ф | 10^{-15} |

Константы

| | |
|---------------------------------------|--|
| ускорение свободного падения на Земле | $g = 10 \text{ м/с}^2$ |
| гравитационная постоянная | $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$ |
| скорость света в вакууме | $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ |
| элементарный электрический заряд | $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ |

ТАБЛИЦЫ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

1. Плотность твердых тел

| Название вещества | Плотность | | Название вещества | Плотность | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | кг/м ³ | г/см ³ | | кг/м ³ | г/см ³ |
| Алюминий | 2700 | 2,7 | Парафин | 900 | 0,9 |
| Береза (сухая) | 700 | 0,7 | Свинец | 11 300 | 11,3 |
| Бетон | 2300 | 2,3 | Серебро | 10 500 | 10,5 |
| Кирпич | 1800 | 1,8 | Сосна (сухая) | 400 | 0,4 |

Окончание таблицы

| Название вещества | Плотность | | Название вещества | Плотность | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | кг/м ³ | г/см ³ | | кг/м ³ | г/см ³ |
| Лед | 900 | 0,9 | Сталь | 7800 | 7,8 |
| Медь | 8900 | 8,9 | Стекло | 2600 | 2,6 |
| Мрамор | 2700 | 2,7 | Уран | 18 700 | 18,7 |
| Олово | 7300 | 7,3 | Цинк | 7100 | 7,1 |
| Песок | 1500 | 1,5 | Чугун | 7000 | 7,0 |

2. Плотность жидкостей

| Название вещества | Плотность | | Название вещества | Плотность | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | кг/м ³ | г/см ³ | | кг/м ³ | г/см ³ |
| Молоко цельное | 1030 | 1,03 | Керосин, нефть | 800 | 0,80 |
| Бензин | 710 | 0,71 | Масло машинное | 900 | 0,90 |
| Вода | 1000 | 1,0 | Ртуть | 13 600 | 13,6 |
| Вода (морская) | 1030 | 1,03 | Спирт | 800 | 0,80 |

3. Плотность газов (кг/м³)

| | | | |
|---------|------|--------|------|
| Водород | 0,09 | Воздух | 1,29 |
|---------|------|--------|------|

4. Удельная теплоемкость $\left(\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C}}\right)$

| | | | |
|----------|------|---------|-----|
| Алюминий | 920 | Олово | 230 |
| Бетон | 880 | Песок | 920 |
| Вода | 4200 | Свинец | 130 |
| Воздух | 1000 | Серебро | 250 |

Окончание таблицы

| | | | |
|----------|------|--------|------|
| Железо | 460 | Спирт | 2400 |
| Кирпич | 880 | Сталь | 500 |
| Латунь | 380 | Стекло | 840 |
| Лед | 2100 | Цинк | 400 |
| Медь | 400 | Чугун | 540 |
| Молоко | 3900 | Эфир | 2350 |
| Нафталин | 1200 | | |

5. Удельная теплота сгорания топлива $\left(\frac{\text{МДж}}{\text{кг}}\right)$

| | | | |
|-------------------------|-----|---------------|-----|
| Бензин | 46 | Керосин | 46 |
| Водород | 120 | Нефть | 44 |
| Древесный уголь | 34 | Порох | 3,8 |
| Дрова (березовые сухие) | 10 | Природный газ | 44 |
| Дрова (сосновые) | 10 | Спирт | 29 |
| Каменный уголь | 27 | Торф | 14 |

6. Температура плавления и кристаллизации (°C при давлении 760 мм рт. ст.)

| | | | |
|----------|------|---------|------|
| Алюминий | 660 | Олово | 232 |
| Вольфрам | 3387 | Ртуть | -39 |
| Железо | 1539 | Свинец | 327 |
| Калий | 63 | Серебро | 962 |
| Лед | 0 | Сталь | 1400 |
| Медь | 1085 | Цезий | 29 |
| Натрий | 98 | Цинк | 420 |
| Нафталин | 80 | | |

7. Удельная теплота плавления $\left(10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}\right)$

| | | | |
|----------|----|---------|-----|
| Алюминий | 39 | Ртуть | 1 |
| Железо | 27 | Свинец | 2,5 |
| Лед | 33 | Серебро | 10 |
| Медь | 21 | Сталь | 8 |
| Нафталин | 15 | Цинк | 10 |
| Олово | 6 | | |

8. Температура кипения (°C при давлении 760 мм рт. ст.)

| | | | |
|--------------------|-----|-------|----|
| Вода | 100 | Спирт | 78 |
| Ртуть | 357 | Эфир | 35 |
| Растительное масло | 316 | | |

9. Удельная теплота парообразования $\left(\frac{\text{МДж}}{\text{кг}}\right)$

| | | | |
|-------|-----|-------|-----|
| Вода | 2,3 | Спирт | 0,9 |
| Ртуть | 0,3 | Эфир | 0,4 |

10. Удельное сопротивление $\left(\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}\right)$

| | | | |
|------------|-------|---------|-------|
| Алюминий | 0,028 | Никель | 0,4 |
| Вольфрам | 0,055 | Нихром | 1,1 |
| Железо | 0,1 | Сталь | 0,15 |
| Константан | 0,5 | Фехраль | 1,2 |
| Медь | 0,017 | Серебро | 0,016 |

11. Масса частиц

| | |
|-----------|---|
| электрона | $9,1 \cdot 10^{-31} \text{кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$ |
| протона | $1,67 \cdot 10^{-27} \text{кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$ |
| нейтрона | $1,675 \cdot 10^{-27} \text{кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$ |

12. Относительная атомная масса некоторых изотопов*, а.е.м.

| Изотоп | Масса нейтрального атома | Изотоп | Масса нейтрального атома |
|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| ^1_1H (водород) | 1,00783 | $^{10}_5\text{B}$ (бор) | 10,01294 |
| ^2_1H (дейтерий) | 2,01410 | $^{11}_5\text{B}$ (бор) | 11,00931 |
| ^3_1H (тритий) | 3,01605 | $^{12}_6\text{C}$ (углерод) | 12,00000 |
| ^3_2He (гелий) | 3,01602 | $^{14}_7\text{N}$ (азот) | 14,00307 |
| ^4_2He (гелий) | 4,00260 | $^{15}_7\text{N}$ (азот) | 15,00011 |
| ^6_3Li (литий) | 6,01513 | $^{16}_8\text{O}$ (кислород) | 15,99491 |
| ^7_3Li (литий) | 7,01601 | $^{17}_8\text{O}$ (кислород) | 16,99913 |
| ^8_4Be (бериллий) | 8,00531 | $^{27}_{13}\text{Al}$ (алюминий) | 26,98146 |
| ^9_4Be (бериллий) | 9,01219 | | |

* Для нахождения массы ядра необходимо вычесть из массы атома суммарную массу электронов.

13. Нормальные условия

Давление 10^5 Па, температура 0°C .

ВАРИАНТ 1

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

1. Установите соответствие между приборами и физическими величинами.

ПРИБОР

- А) электрометр
- Б) амперметр
- В) вольтметр

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

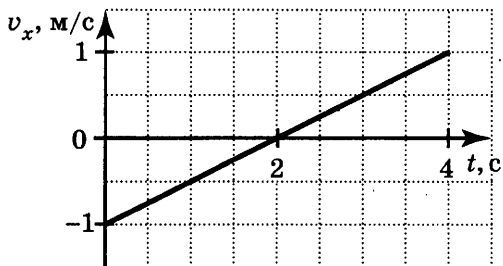
- 1) сила тока
- 2) мощность электрического тока
- 3) электрический заряд
- 4) электрическое сопротивление
- 5) напряжение

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

Ответ:

2. График скорости прямолинейного движения материальной точки показан на рисунке. Чему равна скорость точки в момент времени $t=1$ с?

- 1) 0,5 м/с
- 2) 1 м/с
- 3) – 0,5 м/с
- 4) 2 м/с



Ответ:

3. Через 2 с после броска кинетическая энергия тела массой 0,2 кг, брошенного вертикально вверх с начальной скоростью 30 м/с, равна

- 1) 60 Дж
- 2) 30 Дж
- 3) 15 Дж
- 4) 10 Дж

Ответ:

4. Какой из простых механизмов может дать больший выигрыш в работе — рычаг, наклонная плоскость или подвижный блок?

- 1) рычаг
- 2) наклонная плоскость
- 3) подвижный блок
- 4) ни один простой механизм не дает выигрыша в работе

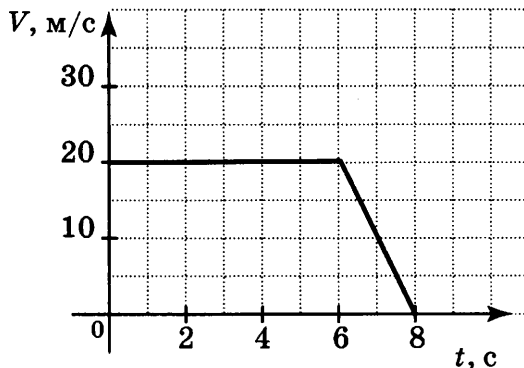
Ответ:

5. Каково направление архимедовой силы, действующей на подводную лодку, плывущую под водой?

- 1) вверх
- 2) вниз
- 3) по направлению движения лодки
- 4) архимедова сила равна нулю

Ответ:

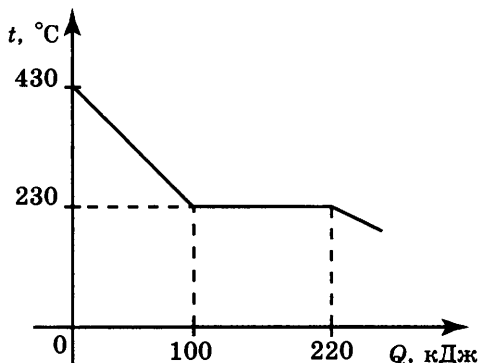
6. Автобус движется по прямой дороге. На рисунке представлен график зависимости скорости V движения автобуса от времени t . Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.



- 1) Первые 6 с автобус не двигался.
- 2) Через 6 с автобус стал спускаться с горки.
- 3) За первые 6 с автобус проехал 120 м.
- 4) В момент времени 4 с скорость автобуса составляла 20 м/с.
- 5) Через 6 с после начала движения автобус повернул направо.

Ответ:

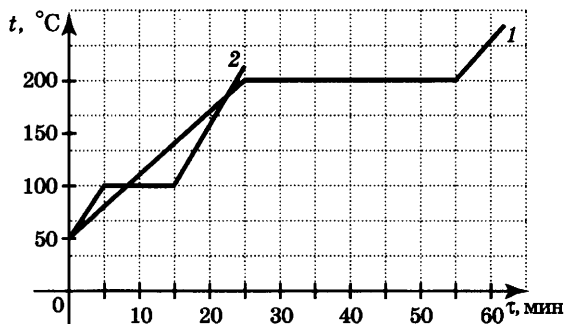
7. На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для вещества массой 2 кг. Первоначально вещество находилось в жидком состоянии. Определите удельную теплоту кристаллизации вещества.



Ответ: _____ кДж/кг.

8. На графике показаны кривые нагревания одинаковых масс двух разных жидкостей при одной и той же постоянной мощности подводимого количества теплоты. Отношение температуры кипения первой жидкости к температуре кипения второй жидкости в шкале Цельсия равно

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



Ответ:

9. В таблице представлены сведения об ускорении свободного падения g на поверхностях планет земной группы.

Примечание: 1 астрономическая единица (а.е.) — среднее расстояние от Солнца до Земли.

| Планета | Расстояние до Солнца, а.е. | Число спутников | g , м/с ² |
|----------|----------------------------|-----------------|------------------------|
| Меркурий | 0,39 | 0 | 3,7 |
| Венера | 0,72 | 0 | 8,8 |
| Земля | 1,0 | 1 | 9,8 |
| Марс | 1,52 | 2 | 3,7 |

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Для запуска искусственного спутника планеты с поверхности Меркурия потребовалось бы меньше топлива, чем для запуска такого же спутника с поверхности Земли.
- 2) Чем ближе планета к Солнцу, тем больше ускорение свободного падения на ее поверхности.
- 3) У Марса и Меркурия одинаковые ускорения свободного падения, значит, их массы одинаковы.
- 4) На поверхности Земли ускорение свободного падения на 1 м/с^2 больше, чем на поверхности Венеры.
- 5) На поверхности Земли самое большое ускорение свободного падения среди всех планет земной группы потому, что у нее один спутник.

Ответ:

10. Нагреватель включен последовательно с реостатом сопротивлением 10 Ом в сеть с напряжением 225 В . Каково сопротивление нагревателя, если мощность электрического тока в реостате составляет 810 Вт ?

Ответ: _____ Ом.

11. Направление силы, действующей со стороны магнитного поля на движущийся заряд,
- 1) совпадает с направлением вектора индукции магнитного поля \vec{B}
 - 2) совпадает с направлением вектора скорости движения заряда \vec{V}
 - 3) противоположно направлению движения вектора \vec{V}
 - 4) среди перечисленных ответов нет правильного

Ответ:

12. Заряженная частица излучает электромагнитные волны, если она
- 1) движется равномерно и прямолинейно
 - 2) находится в покое
 - 3) движется с ускорением
 - 4) среди ответов 1–3 нет правильного

Ответ:

13. Луч света падает на плоское зеркало. Угол между отраженным лучом и зеркалом равен 40° . Угол падения исходного луча равен
- 1) 80°
 - 2) 140°
 - 3) 40°
 - 4) 50°

Ответ:

14. α -излучение представляет собой поток
- 1) ядер гелия
 - 2) электронов
 - 3) протонов
 - 4) нейтронов

Ответ:

15. К концам длинного однородного проводника приложено напряжение U . Провод укоротили вдвое и приложили к нему прежнее напряжение U . Какими станут при этом сила и мощность тока?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Сила тока | Мощность тока |
|-----------|---------------|
| | |

16. Через поперечное сечение проводника прошел заряд, равный 12 Кл за время 7 мин. Напряжение в сети 220 В. Какую работу совершил электрический ток?

Ответ: _____ Дж.

17. В физике утверждение считается истинным, если оно

- 1) широко известно
- 2) опубликовано в газетах
- 3) высказано авторитетными учеными
- 4) многократно экспериментально проверено разными учеными

Ответ:

18. Вывод о том, что скорость испарения жидкости зависит от плотности пара над ее поверхностью, можно сделать на основе следующего наблюдения:

- 1) спирт, налитый в блюдце, стоящее на ветру, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в такое же блюдце, стоящее в то же время суток в защищенном от ветра месте
- 2) белье, вывешенное днем на ветру, сохнет быстрее, чем такое же белье, вывешенное поздно вечером в защищенном от ветра месте
- 3) белье, вывешенное на ветру, сохнет быстрее, чем такое же белье, вывешенное в то же время суток при той же температуре в защищенном от ветра месте
- 4) вода, налитая в блюдце, стоящее на ветру, испаряется быстрее, чем вода такой же массы и температуры, налитая в стакан, стоящий в то же время суток в защищенном от ветра месте

Ответ:

19. В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

| Вещество | Плотность в твердом состоянии *, г/см ³ | Температура плавления, °С | Удельная теплота плавления, кДж/кг |
|----------|--|---------------------------|------------------------------------|
| алюминий | 2,7 | 660 | 380 |
| медь | 8,9 | 1083 | 180 |
| свинец | 11,35 | 327 | 25 |
| серебро | 10,5 | 960 | 87 |
| цинк | 7,1 | 420 | 120 |

* Плотность расплавленного металла считать практически равной его плотности в твердом состоянии.

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

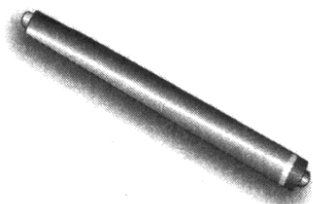
- 1) Кольцо из серебра нельзя расплавить в алюминиевой посуде.
- 2) Алюминиевая проволока утонет в расплавленном цинке.
- 3) Для плавления 3 кг цинка, взятого при температуре плавления, потребуется такое же количество теплоты, что и для плавления 2 кг меди при ее температуре плавления.
- 4) Свинцовый шарик будет плавать в расплавленной меди при частичном погружении.
- 5) Плотность алюминия почти в 3 раза больше плотности меди.

Ответ:

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Принципы работы лазерных принтеров

Важнейшим конструктивным элементом лазерного принтера является вращающийся фотобарабан, с помощью которого производится перенос изображения на бумагу. Фотобарабан представляет собой металлический цилиндр, покрытый тонкой пленкой из фотопроводящего полупроводника (обычно это оксид цинка). По поверхности барабана равномерно распределяется отрицательный заряд. Лазер, управляемый микроконтроллером, генерирует тонкий световой луч, отражающийся от вращающегося зеркала.



Этот луч, попадая на фотобарабан, засвечивает на нем элементарные площадки (точки), и в результате фотоэлектрического эффекта в этих точках изменяется электрический заряд. Для некоторых типов принтеров потенциал поверхности барабана уменьшается от -900 до -200 В. Таким образом, на фотобарабане возникает копия изображения в виде потенциального рельефа. На следующем рабочем шаге с помощью другого барабана, называемого девелопером (developer), на фотобарабан наносится тонер — мельчайшая красящая пыль. Под действием статического заряда мелкие частицы тонера легко притягиваются к поверхности барабана в точках, подвергшихся экспозиции, и формируют на нем изображение. Лист бумаги из подающего лотка с помощью системы валиков перемещается к барабану. Затем листу сообщается статический заряд, противоположный по знаку заряду засвеченных точек на барабане. При соприкосновении бумаги с барабаном частички тонера с барабана переносятся (притягиваются) на бумагу. Для фиксации тонера на бумаге листу вновь сообщается заряд, и лист пропускается между двумя роликами, нагревающими его до температуры около $180-200$ °С. После собственно процесса печати барабан полностью разряжается, очищается от прилипших частиц тонера и готов для нового цикла печати.

20. Что является центральным печатающим механизмом в лазерном принтере?

- | | |
|-----------|----------------|
| 1) тонер | 3) девелопер |
| 2) бумага | 4) фотобарабан |

Ответ:

21. С какой целью бумага нагревается до высокой температуры?

- 1) чтобы просушить бумагу
- 2) чтобы разрядить барабан
- 3) высушить краску-тонер
- 4) расплавить тонер и в жидком виде вжать в текстуру бумаги

Ответ:

При выполнении задания 22 с развернутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте четко и разборчиво.

22. Какой заряд подается на лист бумаги? Объясните, с какой целью это делается, на каком физическом явлении это основано?

Часть 2

Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте четко и разборчиво.

23. Для выполнения этого задания используется лабораторное оборудование: лабораторный комплект по оптике, линейка измерительная, источник тока, электрическая лампа, ключ, соединительные провода, экран. Соберите экспериментальную установку для определения фокусного расстояния собирающей линзы.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте схему эксперимента;
- 2) запишите формулы для расчета фокусного расстояния;
- 3) укажите результаты измерений;
- 4) запишите численное значение фокусного расстояния.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

24. Может ли человек бежать быстрее своей тени?

Для заданий 25, 26 необходимо записать полное решение, включающее запись кратко условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.

25. Две лампы мощностью $P_1=40$ Вт и $P_2=60$ Вт, рассчитанные на одинаковое напряжение, включены в сеть с тем же напряжением последовательно. Какие мощности они потребляют?
26. К концам невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через легкий неподвижный блок без трения в оси, подвешены грузы массами $m_1=0,5$ кг и $m_2=0,3$ кг. Чему равно ускорение, с которым движется первый груз?

ВАРИАНТ 2

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

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

НАУЧНОЕ ОТКРЫТИЕ

ИМЯ УЧЕНОГО

- А) открытие явления непрерывного беспорядочного движения частиц, взвешенных в жидкости или газе
Б) открытие закона передачи давления жидкостями и газами
В) открытие атмосферного давления

- 1) Р. Броун
2) А. Эйнштейн
3) Б. Паскаль
4) Архимед
5) Э. Торричелли

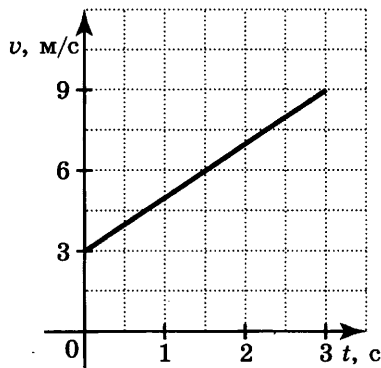
| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

Ответ:

2. По графику зависимости модуля скорости от времени, представленному на рисунке, определите ускорение прямолинейно движущегося тела в момент времени $t=1$ с.

- 1) 2 м/с^2
2) 3 м/с^2
3) 9 м/с^2
4) 27 м/с^2

Ответ:



3. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 30 м/с . Если принять потенциальную энергию тела в точке бросания равной нулю, то кинетическая энергия тела будет равна половине его потенциальной энергии при подъеме на высоту

- 1) 50 м 2) 30 м 3) 20 м 4) 15 м

Ответ:

4. Рычаг дает выигрыш в силе в 5 раз. Каков при этом выигрыш или проигрыш в расстоянии?

- 1) выигрыш в 5 раз
- 2) нет ни выигрыша, ни проигрыша
- 3) проигрыш в 5 раз
- 4) выигрыш или проигрыш в зависимости от скорости движения

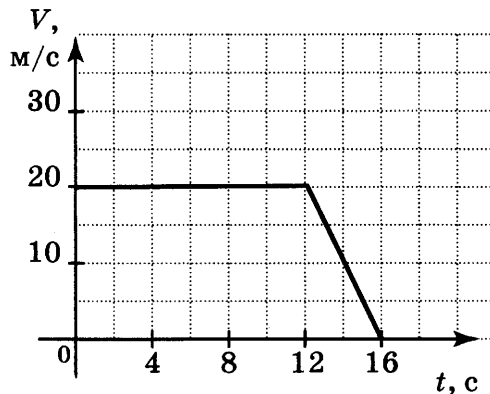
Ответ:

5. Кубик из некоторого материала плавает в жидкости, не касаясь дна. На какую из граней кубика жидкость оказывает наибольшее давление?

- 1) на нижнюю
- 2) на верхнюю
- 3) на боковую
- 4) на все грани давление одинаково

Ответ:

6. Автобус движется по прямой дороге. На рисунке представлен график зависимости скорости V движения автобуса от времени t . Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.



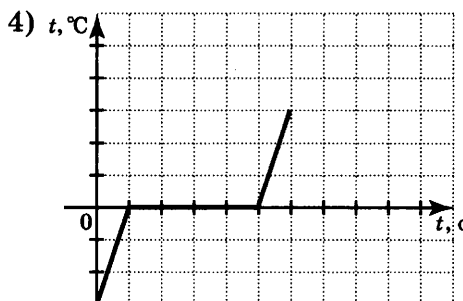
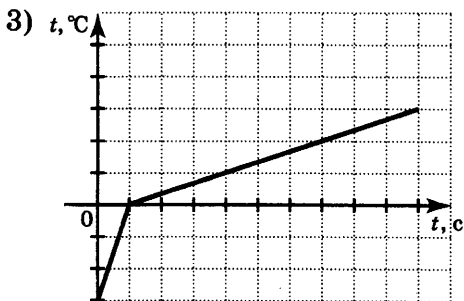
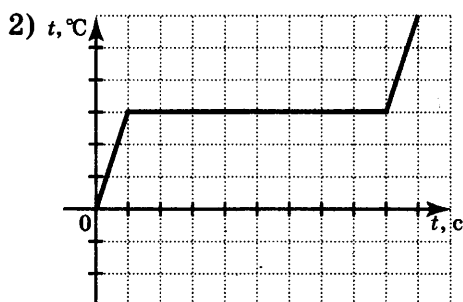
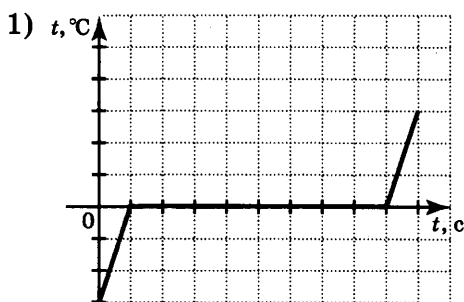
- 1) Первые 12 с автобус не двигался.
- 2) Через 12 с автобус стал спускаться с горки.
- 3) За первые 12 с автобус проехал 240 м.
- 4) В момент времени 12 с скорость автобуса составляла 15 м/с.
- 5) За первые 8 с автобус преодолел большее расстояние, чем за последующие 8 с.

Ответ:

7. Для охлаждения лимонада в него бросили 4 кубика льда при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Масса каждого кубика 8 г. Первоначальная температура лимонада $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какова масса лимонада в стакане, если в конце процесса установилась температура $15\text{ }^{\circ}\text{C}$? Тепловыми потерями пренебречь. Удельная теплоемкость лимонада такая же, как у воды. Ответ представить в единицах СИ.

Ответ: _____ кг.

8. На каком из графиков правильно изображена зависимость температуры от времени в сосуде, который наполнен льдом и поставлен на горелку? Удельная теплоемкость воды больше удельной теплоемкости льда. Мощность горелки считать постоянной.



1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

Ответ:

9. Ареометр — прибор для измерения плотности жидкостей, принцип работы которого основан на законе Архимеда. Обычно представляет собой стеклянную трубку, нижняя часть которой при калибровке заполняется дробью для достижения необходимой массы (рис. 1). В верхней, узкой части находится шкала, которая проградуирована в значениях плотности раствора. Плотность раствора равняется отно-

Ареометр

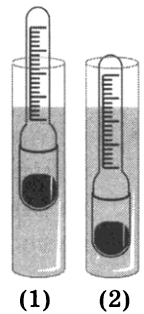


Рис. 1

пению массы ареометра к объему, на который он погружается в жидкость. Так как плотность жидкостей сильно зависит от температуры, измерения плотности должны проводиться при строго определенной температуре, для чего ареометр иногда снабжают термометром.

Используя текст и рисунки, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Согласно рис. 2 плотность жидкости во второй мензурке меньше плотности жидкости в первой мензурке.
- 2) Ареометр приспособлен для измерения плотности только тех жидкостей, плотность которых больше средней плотности ареометра.
- 3) При нагревании жидкости глубина погружения в нее ареометра не изменяется.
- 4) Глубина погружения ареометра в данную жидкость не зависит от количества дробы в нем.
- 5) Выталкивающая сила, действующая на ареометр в жидкости (1), равна выталкивающей силе, действующей на ареометр в жидкости (2).



(1) (2)

Рис. 2

Ответ:

10. В электрическом нагревателе мощностью 400 Вт находится 200 г воды и 100 г льда при температуре 0 °С. КПД нагревателя 80%. (Полезной считается энергия, необходимая для нагревания воды.) Через сколько времени температура воды в нагревателе станет равной 40 °С? Ответ округлить до целых.

Ответ: _____ с.

11. Заряженная частица влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. По какой траектории она будет двигаться? Влияние силы тяжести не учитывать.

- 1) по прямой линии
- 2) по окружности
- 3) по спирали
- 4) по параболе

Ответ:

12. Какое из перечисленных ниже свойств света подтверждает его волновые свойства?

- 1) способность отражаться
- 2) способность дифрагировать
- 3) способность преломляться
- 4) способность распространяться прямолинейно

Ответ:

13. Укажите характеристики изображения предмета, находящегося в двойном фокусе собирающей линзы.

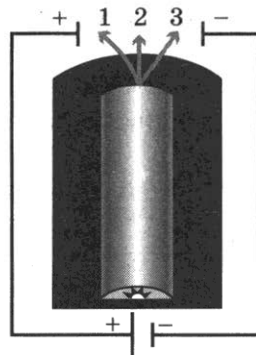
- 1) мнимое, увеличенное
- 2) действительное, увеличенное
- 3) действительное, уменьшенное
- 4) действительное, равных с предметом размеров

Ответ:

14. Какими цифрами обозначены α -, β -, γ -излучения на рисунке?

- 1) 1 — α , 2 — β , 3 — γ
- 2) 1 — β , 2 — α , 3 — γ
- 3) 1 — α , 2 — γ , 3 — β
- 4) 1 — β , 2 — γ , 3 — α

Ответ:



15. К источнику постоянного тока была подключена одна электрическая лампа. Что произойдет с напряжением на этой лампе, мощностью тока на ней при подключении последовательно с этой лампой второй такой же лампы?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

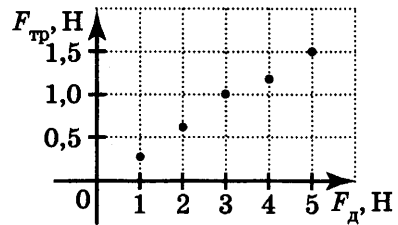
| Напряжение | Мощность тока |
|------------|---------------|
| | |

16. Напряжение в электрической цепи 220 В, сила тока в цепи 1,5 А. Найти мощность выделяемой электрической цепи.

Ответ: _____ Вт.

17. При исследовании зависимости силы трения от силы нормального давления были получены результаты, представленные на графике. Наиболее точно отражает результаты эксперимента зависимость

- 1) $F_{\text{тр}} = 0,3 F_{\text{д}}$
- 2) $F_{\text{тр}} = 0,2 F_{\text{д}}$
- 3) $F_{\text{тр}} = 0,1 F_{\text{д}}$
- 4) $F_{\text{тр}} = 0,4 F_{\text{д}}$



Ответ:

18. Ученик провел опыты по изучению жесткости, растягивая различные проволочки. Результаты измерений первоначальной длины l_0 , площади поперечного сечения S и вычисленной жесткости он представил в таблице.

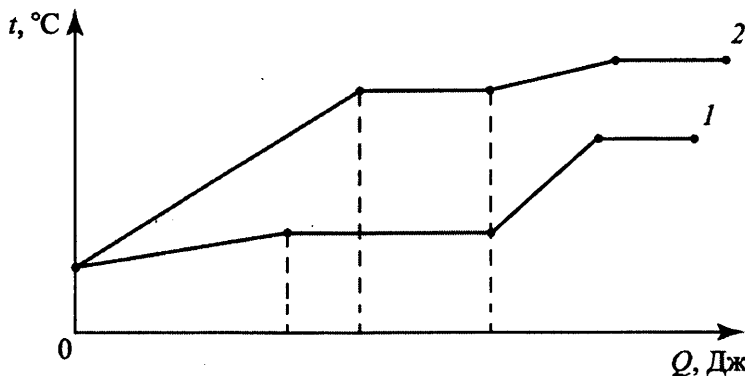
| № опыта | Материал | l_0 , см | S , мм ² | k , Н/м |
|---------|----------|------------|-----------------------|-----------|
| 1 | Сталь | 40 | 0,5 | 2750 |
| 2 | Медь | 50 | 0,3 | 780 |
| 3 | Сталь | 20 | 0,5 | 5500 |

На основании результатов выполненных измерений можно утверждать, что жесткость проволоки

- 1) уменьшается при уменьшении первоначальной длины
- 2) уменьшается при уменьшении площади поперечного сечения проволоки
- 3) увеличивается при уменьшении первоначальной длины
- 4) увеличивается при уменьшении площади поперечного сечения проволоки

Ответ:

19. На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для двух веществ одинаковой массы. Первоначально каждое из веществ находилось в твердом состоянии.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

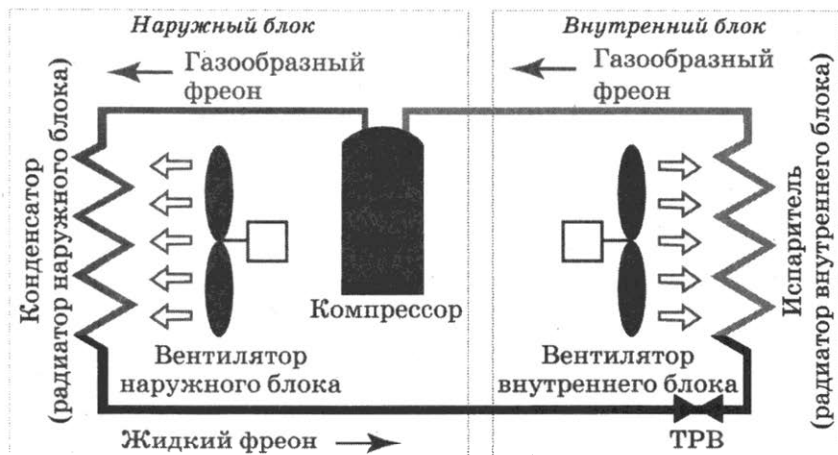
- 1) В процессе плавления второго вещества было израсходовано большее количество теплоты, чем в процессе плавления первого вещества.
- 2) Удельная теплоемкость первого вещества в твердом состоянии больше удельной теплоемкости второго вещества в твердом состоянии.
- 3) На нагревание и полное плавление веществ потребовалось одинаковое количество теплоты.
- 4) Температура кипения первого вещества выше температуры кипения второго вещества.
- 5) Представленные графики не позволяют сравнить температуры плавления двух веществ.

Ответ:

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Принцип работы кондиционера

В основе работы любого кондиционера лежит свойство жидкостей поглощать тепло при испарении и выделять — при конденсации. Чтобы понять, каким образом происходит этот процесс, рассмотрим схему кондиционера на примере сплит-системы.



Основными узлами любого кондиционера являются:

- **Компрессор** — сжимает фреон и поддерживает его движение по холодильному контуру.
- **Конденсатор** — радиатор, расположенный во внешнем блоке. Название отражает процесс, происходящий при работе кондиционера, — переход фреона из газообразного состояния в жидкое (конденсация).
- **Испаритель** — радиатор, расположенный во внутреннем блоке. В испарителе фреон переходит из жидкого состояния в газообразное (происходит испарение).
- **ТРВ (терморегулирующий вентиль)** — понижает давление фреона перед испарителем.
- **Вентиляторы** — создают поток воздуха, обдувающего испаритель и конденсатор. Используются для более интенсивного теплообмена с окружающим воздухом.

Компрессор, конденсатор, ТРВ и испаритель соединены медными трубами и образуют холодильный контур, внутри которого циркулирует смесь фреона и небольшого количества компрессорного масла. В процессе работы кондиционера происходит следующее. На вход компрессора из испарителя поступает газообразный фреон под низким давлением в 3–5 атмосфер и с температурой 10–20 °С. Компрессор сжимает фреон до давления 15–25 атмосфер, в результате фреон нагревается до 70–90 °С, после чего поступает в конденсатор. Благодаря интенсивному обдуву конденсатора, фреон остывает и переходит из газообразного состояния в жидкое с выделением дополнительного количества теплоты. Поэтому воздух, проходящий через конденсатор, нагревается. На выходе конденсатора фреон находится в жидком состоянии, под высоким давлением и с температурой на 10–20 °С выше температуры атмосферного воздуха. Из конденсатора теплый фреон поступает в терморегулирующий вентиль (ТРВ), который в простейшем случае представляет собой капилляр (длинную

тонкую медную трубку, свитую в спираль). На выходе ТРВ давление и температура фреона существенно понижаются, часть фреона при этом может испариться. После ТРВ смесь жидкого и газообразного фреона с низким давлением поступает в испаритель. В испарителе жидкий фреон переходит в газообразное состояние с поглощением тепла, поэтому воздух, проходящий через испаритель, остывает. Далее газообразный фреон с низким давлением поступает на вход компрессора, и весь цикл повторяется. Этот процесс лежит в основе работы любого кондиционера и не зависит от его типа, модели или производителя. Кстати, одна из наиболее серьезных проблем в работе кондиционера возникает в том случае, если в испарителе фреон не успевает полностью перейти в газообразное состояние. В этом случае на вход компрессора попадает жидкость, которая, в отличие от газа, несжимаема. В результате компрессор просто выходит из строя. Причин, по которым фреон не успевает испариться, может быть несколько, самые распространенные — загрязненные фильтры (при этом ухудшается обдув испарителя и теплообмен) и включение кондиционера при отрицательных температурах наружного воздуха (в этом случае в испаритель поступает слишком холодный фреон).

20. В каком из узлов осуществляется переход фреона из жидкого состояния в газообразное?

1) в компрессоре

3) в конденсаторе

2) в испарителе

4) в вентиляторе

Ответ:

21. В каком устройстве переход фреона из одного агрегатного состояния в другое осуществляется с выделением дополнительного количества теплоты?

1) в конденсаторе

3) в вентиляторе

2) в компрессоре

4) в испарителе

Ответ:

При выполнении задания 22 с развернутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте четко и разборчиво.

22. Что лежит в основе работы любого кондиционера? Объясните, на каком физическом явлении основано понижение температуры кондиционером?

Часть 2

Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте четко и разборчиво.

23. Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив с муфтой и лапкой, шарик на нити, измерительную ленту, секундомер (часы с секундной стрелкой). Соберите экспериментальную установку для определения периода колебаний математического маятника.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте схему эксперимента;
- 2) запишите формулы для расчета периода колебаний математического маятника;
- 3) укажите результаты измерения;
- 4) сравните численные значения периодов математических маятников.

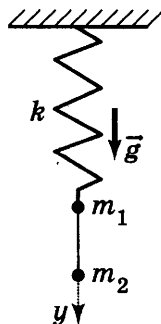
Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

24. Иногда классная доска отсвечивает. Почему это происходит? При каких условиях это явление будет наблюдаться?

Для заданий 25, 26 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.

25. На участке пути электровоз развивает силу тяги $F=2,5 \cdot 10^4$ Н. При этом напряжение на его двигателе $U=1$ кВ и сила тока $I=600$ А. Определите скорость движения электровоза, если известно, что КПД его двигателя $\eta=80\%$.

26. К нижнему концу легкой пружины подвешены связанные невесомой нитью грузы: верхний массой $m_1=0,5$ кг и нижний массой $m_2=0,2$ кг (см. рисунок). Нить, соединяющую грузы, пережигают. С каким ускорением начнет двигаться верхний груз?



ВАРИАНТ 3

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

1. Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе их действия.

ПРИБОР

- А) жидкостный термометр
- Б) рычажные весы
- В) пружинный динамометр

ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ

- 1) изменение атмосферного давления с высотой
- 2) зависимость силы упругости от степени деформации тела
- 3) зависимость гидростатического давления от глубины
- 4) объемное расширение жидкости при нагревании
- 5) условие равновесия рычага

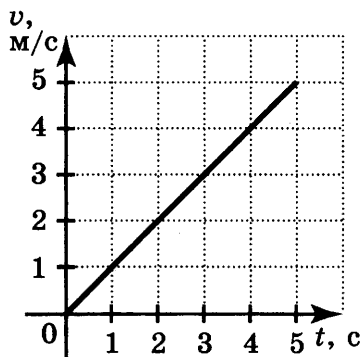
| | | |
|---|---|---|
| А | Б | В |
| | | |

Ответ:

2. По графику скорости, изображенному на рисунке, определите путь, пройденный телом за 5 с.

- 1) 25 м
- 2) 5 м
- 3) 7,5 м
- 4) 12,5 м

Ответ:



3. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Если принять потенциальную энергию тела в точке бросания равной нулю, то кинетическая энергия тела будет равна его потенциальной энергии при подъеме на высоту

- 1) 5 м
- 2) 10 м
- 3) 15 м
- 4) 20 м

Ответ:

4. При свободном падении ускорение всех тел одинаково. Этот факт объясняется тем, что...

- 1) Земля имеет очень большую массу
- 2) все окружающие нас предметы очень малы по сравнению с Землей
- 3) сила тяжести пропорциональна массе Земли
- 4) сила тяжести пропорциональна массе тела

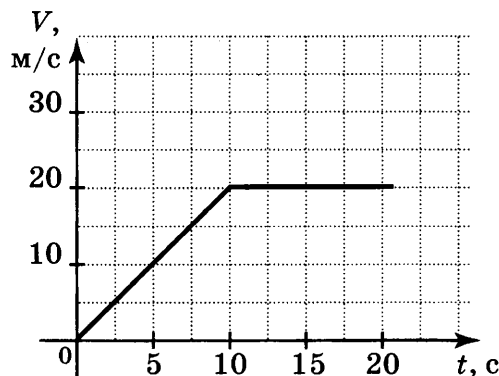
Ответ:

5. В стакане с водой плавает кубик льда из такой же воды. Как изменится уровень воды в стакане после таяния льда? Температура жидкости постоянна.

- 1) повысится
- 2) понизится
- 3) не изменится
- 4) сначала повысится, потом понизится

Ответ:

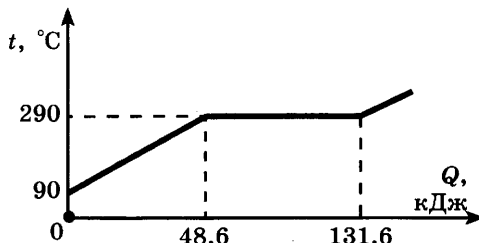
6. Автомобилист движется по прямой дороге. На рисунке представлен график зависимости скорости v движения автомобиля от времени t . Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера в порядке возрастания.



- 1) Скорость автомобиля все время увеличивалась.
- 2) За первые десять секунд автомобиль проехал 200 м.
- 3) Путь, пройденный автомобилем за первые десять секунд, меньше, чем за десять последних.
- 4) После десятой секунды движения скорость автомобиля оставалась постоянной.
- 5) Через десять секунд после начала движения автомобиль повернул направо.

Ответ:

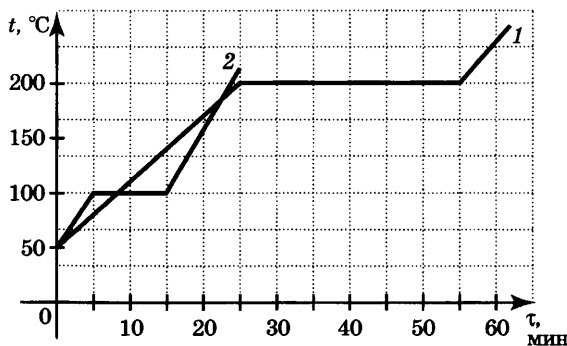
7. На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для вещества массой 100 г. Первоначально вещество находилось в жидком состоянии. Определите удельную теплоту парообразования вещества.



Ответ: _____ кДж/кг.

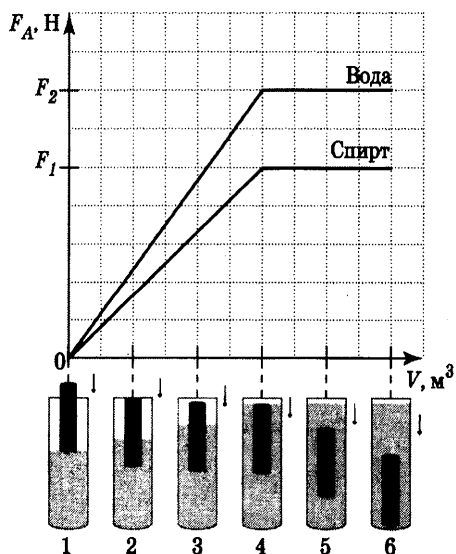
8. На графике показаны кривые нагревания одинаковых масс двух разных жидкостей при одной и той же постоянной мощности подводимого количества теплоты. Отношение удельной теплоты парообразования первой жидкости к удельной теплоте парообразования второй жидкости равно

- 1) $\frac{1}{3}$
- 2) $\frac{1}{2}$
- 3) 2
- 4) 3



Ответ:

9. Ученик провел эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело, по мере погружения тела в воду или спирт. На рисунке представлен график зависимости силы Архимеда от объема погруженной в жидкость части тела (цилиндра).



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Выталкивающая сила зависит от рода жидкости.
- 2) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.

- 3) Выталкивающая сила уменьшается при увеличении объема погруженной части тела.
- 4) По мере погружения выталкивающая сила прямо пропорциональна объему погруженной части тела.
- 5) Выталкивающая сила прямо пропорциональна плотности вещества, из которого изготовлен цилиндр.

Ответ:

10. Нагреватель включен последовательно с реостатом сопротивлением 15 Ом в сеть с напряжением 200 В. Каково сопротивление нагревателя, если мощность электрического тока в реостате составляет 960 Вт?

Ответ: _____ Ом.

11. Вектор индукции однородного магнитного поля направлен вертикально вверх. Как станет двигаться под влиянием этого магнитного поля неподвижный электрон? Силу тяжести не учитывать.
- 1) равномерно вверх
 - 2) равномерно вниз
 - 3) равноускоренно вверх
 - 4) останется неподвижным

Ответ:

12. На какой частоте работает радиостанция, передавая программу на волне 250 м?
- 1) $1,2 \cdot 10^{-6}$ Гц
 - 2) $1,2 \cdot 10^6$ Гц
 - 3) $0,83 \cdot 10^{-6}$ Гц
 - 4) $0,83 \cdot 10^6$ Гц

Ответ:

13. Примером явления, подтверждающего прямолинейное распространение света, может быть
- 1) образование прямого следа в ясном небе от реактивного самолета
 - 2) существование тени от дерева
 - 3) мираж над пустыней
 - 4) постоянство расположения Полярной звезды на небосводе в течение ночи

Ответ:

14. Радиоактивный изотоп урана ${}^{238}_{92}\text{U}$ после двух α -распадов и двух β -распадов превращается в изотоп

- 1) ${}^{234}_{91}\text{Pa}$ 2) ${}^{230}_{90}\text{Th}$ 3) ${}^{238}_{92}\text{U}$ 4) ${}^{238}_{88}\text{Ra}$

Ответ:

15. К источнику постоянного тока была подключена одна электрическая лампа. Что произойдет с напряжением на этой лампе, мощностью тока на ней при подключении параллельно с этой лампой второй такой же лампы?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Напряжение | Мощность тока |
|------------|---------------|
| | |

16. По электрической цепи сопротивлением 20 Ом течет ток, равный 5 А, в течение 3,5 минуты. Найти работу электрической цепи.

Ответ: _____ кДж.

17. Зависимость координаты материальной точки от времени задается уравнением $x(t) = At^2 + Bt + C$, где A , B и C — числовые коэффициенты. Скорость и ускорение тела в момент времени $t=0$ равны соответственно

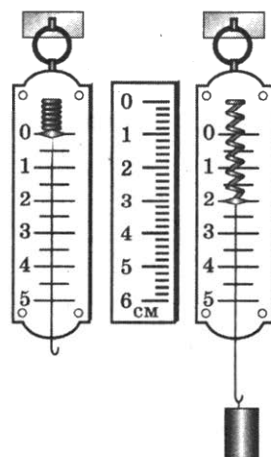
- 1) A и C
2) B и A
3) B и C
4) B и $2A$

Ответ:

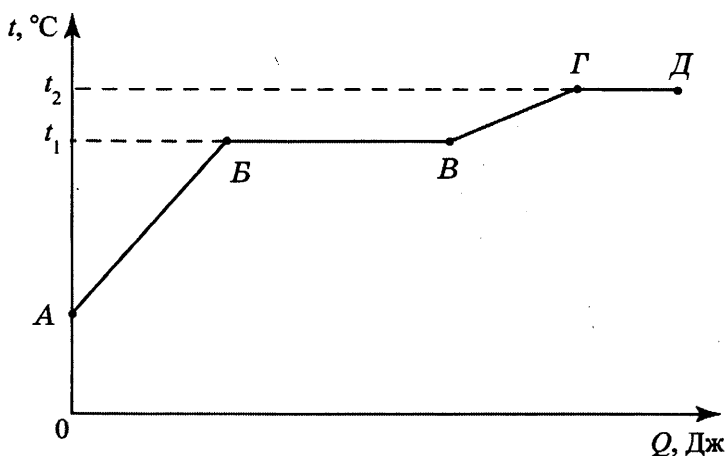
18. Жесткость пружины динамометра, изображенного на рисунке, равна

- 1) 200 Н/м
2) 1000 Н/м
3) 2000 Н/м
4) 4000 Н/м

Ответ:



19. На рисунке представлен график зависимости температуры некоторого вещества от полученного количества теплоты. Первоначально вещество находилось в твердом состоянии.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Удельная теплоемкость вещества в твердом состоянии больше удельной теплоемкости вещества в жидком состоянии.
- 2) Температура плавления вещества равна t_2 .
- 3) В точке B вещество находится в жидком состоянии.
- 4) В процессе перехода из состояния B в состояние B внутренняя энергия вещества увеличивается.
- 5) Участок графика BB соответствует процессу кипения вещества.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

О рождении торнадо и его «подъемной силе»

Помимо загадочности своего происхождения, торнадо имеет еще одну интригующую тайну: его «хобот» иногда способен втянуть в себя и поднять в небеса целое озеро воды. Многие думают, что эта способность обусловлена тем, что внутри хобота давление ниже, чем атмосферное. Однако высота водяного столба, соответствующая перепаду давлений в одну атмосферу, составляет около десяти метров. Поэтому даже если внутри хобота был бы сверхвысокий вакуум, перепад дав-

лений не поднял бы воду выше, чем на десять метров. Тем не менее торнадо поднимает воду на километр и выше. Специалисты полагают, что все дело в мощных восходящих потоках внутри хобота. Но эта гипотеза, на наш взгляд, тоже не выдерживает критики. Хобот, достигнув земной поверхности, не засасывает окружающий воздух, а лишь закручивает его вокруг себя. Откуда же взяться восходящим потокам внутри него? Изложим нашу точку зрения на тайны торнадо. Как показывают наблюдения, благоприятная ситуация для образования торнадо возникает тогда, когда холодное грозовое облако оказывается в теплом сухом воздухе. При этом нередко бывает, что еще до зарождения хобота торнадо само облако начинает вращаться в циклоническом направлении. Это позволяет предположить, что механизм закручивания воздуха здесь в общих чертах совпадает с механизмом, работающим при рождении циклона. Специфика же заключается в том, что давления и температуры возникают в компактной области и имеют значения, на много порядков большие, чем в случае циклона. Холодный и насыщенный влагой воздух опускается из грозового облака и оказывается в условиях, при которых происходит интенсивное испарение капелек воды. Это приводит к быстрому понижению температуры в области интенсивного испарения. Так и прокладывает себе путь вниз канал пониженного давления, вокруг которого закручивается вихрь. Поэтому название «хобот» здесь очень удачно: торнадо представляет собой вращающуюся трубу из сильно уплотненного воздуха. Линейная скорость этого вращения может достигать, по оценкам, 130 м/с. Как и в случае циклона, в энергию торнадо превращается не мало-понятная «энергия атмосферной неустойчивости», а тепловая энергия воздушных масс. Каким же образом эта вращающаяся «труба» поднимает воду? Разгадка тайны «подъемной силы» торнадо оказалась неожиданно тривиальной: вода поднимается по внутренней поверхности хобота благодаря действию обычных центробежных сил. В самом деле, если раскрутить стакан, частично заполненный водой, то, ввиду появления центробежных сил, поверхность воды будет представлять собой, как известно, фигуру вращения с параболической образующей, текущая высота z которой зависит от радиуса r следующим образом: $z(r) - z_0 = \omega^2 r^2 / 2g$, где ω — угловая скорость вращения, g — ускорение свободного падения. Такая же параболическая поверхность образуется у закрученной воды внутри вертикальной вращающейся трубы, слегка погруженной в воду. Если эта труба цилиндрическая, то высота подъема воды равна высоте, на которой параболическая образующая пересекается с вертикальными стенками трубы. Если же труба имеет конусность с расширением кверху, то ситуация иная. При подходящем соотношении параметров параболическая поверхность, находящаяся

яся внутри усеченной конической поверхности, может не пересекаться с последней. Такое соотношение параметров, теоретически соответствующее режиму «бесконечного подъема» воды бесконечно высокой конусной трубой, имеет вид (при $z_0=0$):

$$z(r) - z_0 = \omega^2 r^2 / 2g.$$

20. Что является причиной поднятия воды в торнадо на большую высоту?

- 1) действие центробежных сил
- 2) мощные восходящие потоки внутри хобота
- 3) сверхвысокий вакуум внутри хобота
- 4) такая геометрия пространства-времени внутри торнадо, которая компенсирует и даже пересиливает действие местного тяготения

Ответ:

21. Когда образуется торнадо?

- 1) когда холодное грозовое облако оказывается в теплом сухом воздухе
- 2) когда холодное грозовое облако оказывается над поверхностью воды
- 3) когда земное тяготение ослабевает
- 4) когда на улице высокая температура

Ответ:

При выполнении задания 22 с развернутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте четко и разборчиво.

22. С каким природным явлением совпадает механизм образования торнадо? Какова причина с точки зрения физики опускания холодного насыщенного влагой воздуха из грозового облака?

Часть 2

Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте четко и разборчиво.

23. Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив с лапкой и муфтой, деревянную доску, деревянный брусок массой 100 г, динамометр, измерительную ленту. Соберите экспериментальную установку для определения КПД наклонной плоскости.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте схему эксперимента
- 2) запишите формулу для расчета КПД
- 3) укажите результаты измерения

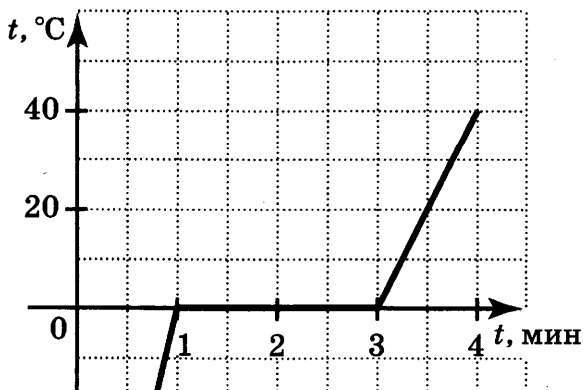
Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

24. Неровности дороги днем видны хуже, чем ночью при освещении дороги фарами автомобиля. Почему?

Для заданий 25, 26 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.

25. Какую массу нефти нужно сжечь на тепловой электростанции, чтобы по телевизору мощностью $P=250$ Вт посмотреть фильм продолжительностью $t=1,5$ ч? КПД электростанции $\eta=35\%$.

26. В калориметре нагревается лед массой $m=200$ г. На рисунке представлен график зависимости температуры вещества от времени. Пренебрегая теплоемкостью калориметра и тепловыми потерями, определите удельную теплоту плавления вещества из рассмотрения процессов нагревания льда и воды. Мощность нагревателя постоянна.



ВАРИАНТ 4

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

1. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) мощность тока
Б) электрическое сопротивление
В) удельное электрическое сопротивление

ФОРМУЛЫ

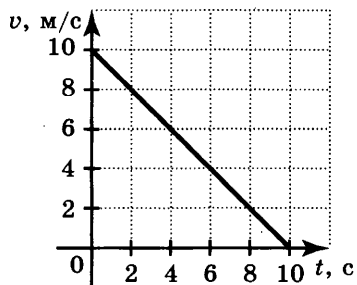
- 1) $U \cdot I \cdot t$
2) $\frac{U}{I}$
3) $U \cdot I$
4) $\frac{q}{t}$
5) $\frac{R \cdot S}{L}$

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

Ответ:

2. По графику скорости, изображенному на рисунке, определите скорость тела в момент времени $t=5$ с.

- 1) 10 м/с
2) 5 м/с
3) 50 м/с
4) 0 м/с



Ответ:

3. Две одинаковые тележки движутся в одну сторону. Скорость одной из тележек v , другой $v/2$. Скорость движения тележек после их неупругого столкновения равна

- 1) v 2) $\frac{3}{2}v$ 3) $\frac{3}{4}v$ 4) $\frac{1}{3}v$

Ответ:

4. С высокого обрыва свободно падает камень. Какова его скорость через 3 с от начала падения?

- 1) 30 м/с 2) 10 м/с 3) 3 м/с 4) 2 м/с

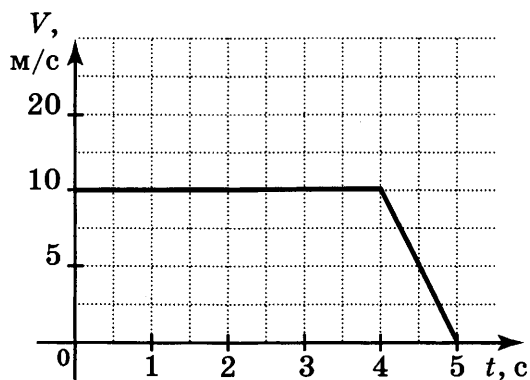
Ответ:

5. Приподнять камень, погруженный в воду, легче, чем приподнять такой же камень на суше. Это объясняется тем, что

- 1) ускорение свободного падения в воде меньше, чем в воздухе
 2) давление воды на нижнюю поверхность камня больше, чем на верхнюю его поверхность
 3) плотность воды у нижней поверхности камня больше, чем у верхней его поверхности
 4) на камень в воде не действует атмосферное давление

Ответ:

6. Мотоциклист движется по прямой дороге. На рисунке представлен график зависимости скорости v движения мотоциклиста от времени t . Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.



- 1) За первые три секунды движения мотоциклист проехал 30 м.
 2) Первые три секунды мотоциклист стоял, потом начал двигаться с постоянной скоростью.
 3) Путь, пройденный мотоциклистом за первые две секунды, меньше, чем за две последующие.
 4) В момент времени четыре секунды скорость мотоциклиста составляла 4 м/с.
 5) Через пять секунд после начала движения мотоциклист остановился.

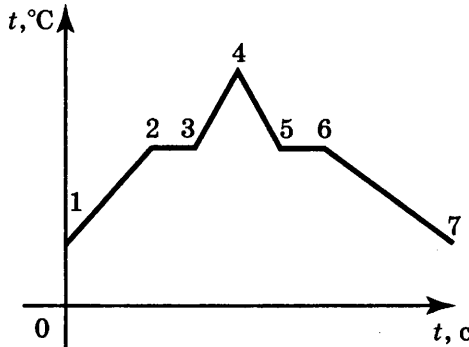
Ответ:

7. Для охлаждения лимонада массой 200 г в него бросили 4 кубика льда при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Масса каждого кубика 8 г. Первоначальная температура лимонада $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какая температура установилась в конце процесса? Тепловыми потерями пренебречь. Удельная теплоемкость лимонада такая же, как у воды. Ответ выразить в $^{\circ}\text{C}$.

Ответ: _____ $^{\circ}\text{C}$.

8. На рисунке изображен график зависимости температуры нафталина от времени при нагревании его с постоянной мощностью теплопередачи, а затем охлаждении с постоянной мощностью теплоотвода. Какая точка соответствует началу процесса отвердевания нафталина?

- 1) 2
- 2) 6
- 3) 3
- 4) 5

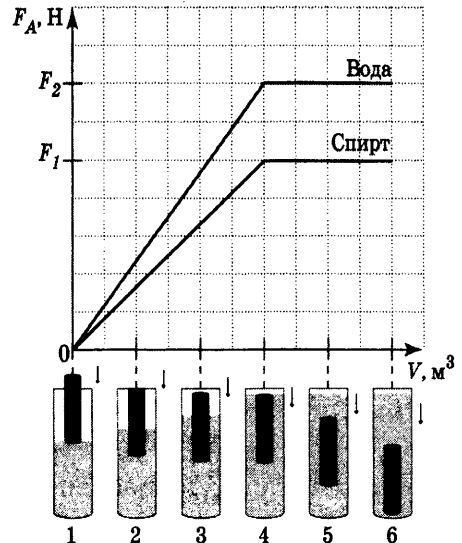


Ответ:

9. Ученик провел эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело, по мере погружения тела в воду или спирт. На рисунке представлен график зависимости силы Архимеда от объема погруженной в жидкость части тела (цилиндра).

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Выталкивающая сила в воде больше выталкивающей силы в спирте при одинаковом погружении цилиндра.
- 2) Выталкивающая сила зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.
- 3) Выталкивающая сила не изменяется при увеличении объема погруженной части цилиндра.



- 4) Выталкивающая сила прямо пропорциональна плотности вещества, из которого изготовлен цилиндр.
- 5) Выталкивающая сила, действующая на полностью погруженный в жидкость цилиндр, не зависит от глубины погружения.

Ответ:

10. В электрическом нагревателе мощностью 300 Вт находится 100 г воды и 100 г льда при температуре 0 °С. КПД нагревателя 75%. (Полезной считается энергия, необходимая для нагревания воды.) Через сколько времени температура воды в нагревателе станет равной 20 °С? Ответ округлить до целых.

Ответ: _____ с.

11. Электрон, имеющий постоянную скорость \vec{v} , влетает в область однородного магнитного поля вдоль линий вектора магнитной индукции \vec{B} . Влияние силы тяжести не учитывать. В магнитном поле электрон движется
- 1) прямолинейно ускоренно
 - 2) прямолинейно замедленно
 - 3) прямолинейно равномерно
 - 4) по окружности

Ответ:

12. На какой частоте суда передают сигнал бедствия (SOS), если по международному соглашению длина радиоволны этого сигнала должна быть равной 600 м?

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1) $200 \cdot 10^{-8}$ Гц | 3) $200 \cdot 10^6$ Гц |
| 2) $500 \cdot 10^{-6}$ Гц | 4) $500 \cdot 10^3$ Гц |

Ответ:

13. Предмет, освещенный маленькой лампочкой, отбрасывает тень на стену. Высота предмета и его тени различается 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 |
|----------|----------|-----------|-----------|

Ответ:

14. Ядро атома состоит из

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1) нейтронов и электронов | 3) протонов и электронов |
| 2) протонов и нейтронов | 4) нейтронов |

Ответ:

15. Как будет меняться показание амперметра и сопротивление цепи, если последовательно с ним включать в электрическую сеть жидкостный реостат, пластины которого будем погружать в жидкость?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Сила тока | Сопротивление |
|-----------|---------------|
| | |

16. Как изменится мощность электрической плитки, если длину спирали уменьшить на 75% первоначальной длины?

Ответ: _____ раз.

17. В таблице зафиксированы значения силы притяжения заряженных тел при разных расстояниях между ними. Какой вывод о связи силы притяжения и расстояния между телами можно сделать по этой таблице?

| r , см | 1 | 2 | 4 | 8 |
|----------|-----------|---------------------|---------------------|----------------------|
| F , Н | 10^{-8} | $2,3 \cdot 10^{-9}$ | $0,6 \cdot 10^{-9}$ | $1,5 \cdot 10^{-10}$ |

- 1) Сила очень мала, и можно считать, что сила не зависит от расстояния.
- 2) Сила уменьшается обратно пропорционально расстоянию.
- 3) Зависимость не прослеживается.
- 4) Сила уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния.

Ответ:

18. Какой(-ие) из опытов вы предложили бы провести, чтобы доказать, что сила Архимеда зависит от плотности жидкости, в которую погружено тело?

А. Показать, что выталкивающая сила изменится в случае, если одно и то же тело сначала полностью погрузить в сосуд с жидкостью одной плотности, а затем — полностью погрузить в сосуд с жидкостью другой плотности.

Б. Показать, что выталкивающая сила изменится, если в сосуд с водой сначала полностью погрузить тело одной плотности, а затем полностью погрузить тело другой плотности, но той же массы.

1) только А

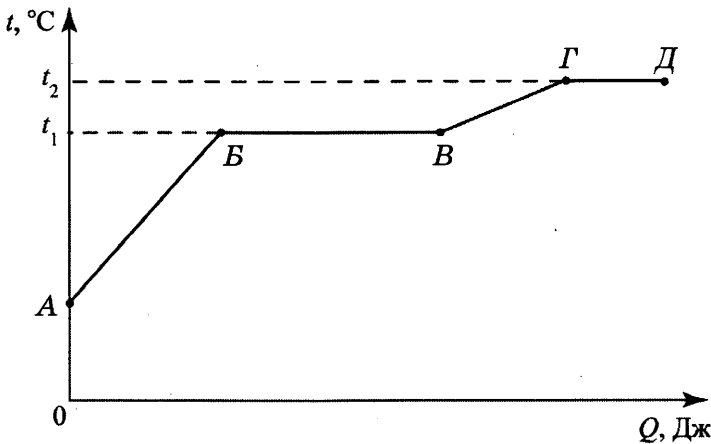
3) и А, и Б

2) только Б

4) ни А, ни Б

Ответ:

19. На рисунке представлен график зависимости температуры некоторого вещества от полученного количества теплоты. Первоначально вещество находилось в твердом состоянии.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

1) Удельная теплоемкость вещества в твердом состоянии меньше удельной теплоемкости вещества в жидком состоянии.

2) Температура плавления вещества равна t_1 .

3) В точке B вещество находится в жидком состоянии.

4) В процессе перехода из состояния B в состояние B внутренняя энергия вещества не изменяется.

5) Участок графика $BГ$ соответствует процессу кипения вещества.

Ответ:

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Приливы и отливы

Солнце действует почти одинаковым образом на все, находящееся на Земле и внутри ее. Сила, с которой Солнце притягивает, например, москвича в полдень, когда он ближе всего к Солнцу, почти

не отличается от силы, действующей на него в полночь! Ведь расстояние от Земли до Солнца в десять тысяч раз больше земного диаметра, и увеличение расстояния на одну десятитысячную при повороте Земли вокруг своей оси на пол-оборота практически не меняет силы притяжения. Поэтому Солнце сообщает почти одинаковые ускорения всем частям земного шара и всем телам на его поверхности.

Почти, но все же не совсем одинаковые. Из-за этой-то небольшой разницы возникают приливы и отливы в океане. На обращенном к Солнцу участке земной поверхности сила притяжения несколько больше, чем это необходимо для движения этого участка по эллиптической орбите, а на противоположной стороне Земли — несколько меньше. В результате, согласно законам механики Ньютона, вода в океане на стороне, обращенной к Солнцу, немного выпучивается в направлении Солнца, а на противоположной стороне отступает от поверхности Земли. Возникают, как говорят, приливообразующие силы, растягивающие земной шар и придающие поверхности океанов, грубо говоря, форму эллипсоида.

Чем меньше расстояния между взаимодействующими телами, тем больше приливообразующие силы. Вот почему на форму мирового океана Луна оказывает большее влияние, чем Солнце. Мы говорили о Солнце просто потому, что Земля вращается вокруг него и здесь легче понять причину деформации поверхности океанов. Если бы не было сцепления между частями земного шара, то приливообразующие силы разорвали бы его.

Приливная волна тормозит вращение Земли. Правда, этот эффект мал: за 100 лет сутки увеличиваются на тысячную долю секунды. Но, действуя миллиарды лет, силы торможения приведут к тому, что Земля будет повернута к Луне одной стороной, и дневные сутки станут равными лунному месяцу. С Луной это уже произошло. Луна заторможена в своем вращении настолько, что повернута к Земле все время одной стороной.

20. Когда на человека действует бо́льшая сила притяжения со стороны Солнца: в полдень или в полночь? Будем считать, что точность вычислений не превосходит 0,1%.

- 1) в полдень
- 2) в полночь
- 3) одинаковая и в полночь и в полдень
- 4) зависит от положения Луны

Ответ:

21. Почему Луна оказывает гораздо большее воздействие на возникновение приливов, чем Солнце?

- 1) расстояние до Луны гораздо меньше, чем до Солнца
- 2) размеры Солнца больше, чем у Луны
- 3) это зависит от периода обращения планет
- 4) Луна повернута к Земле одной стороной

Ответ:

При выполнении задания 22 с развернутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте четко и разборчиво.

22. Почему Луна и Солнце вызывают приливы и отливы на Земле? Объясните, почему чем ближе объект, тем сильнее приливная сила?

Часть 2

Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте четко и разборчиво.

23. Для выполнения этого задания используется лабораторное оборудование: деревянный брусок (100 г), деревянная доска, динамометр. Соберите экспериментальную установку для определения измерения коэффициента трения деревянного бруска по горизонтальной поверхности линейки.

В бланке ответов:

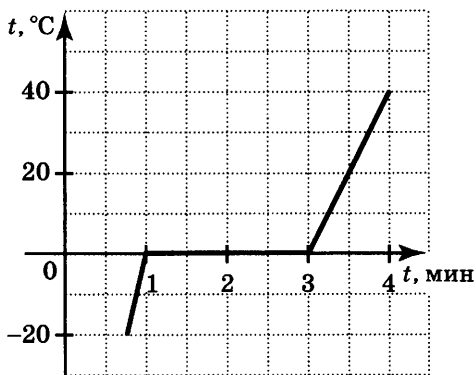
- 1) нарисуйте схему эксперимента
- 2) запишите формулу для расчета коэффициента трения
- 3) укажите результаты измерения

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

24. Если поверхность воды не совсем спокойна, то предметы, лежащие на дне, кажутся колеблющимися. Объясните явление.

Для заданий 25, 26 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.

25. На электроплитке, включенной в сеть напряжением 220 В, находится кастрюля, в которой за 12 мин доводится до кипения 0,57 л воды. Начальная температура воды была 10 °С. Определите КПД установки, если ток в электроплитке 2,5 А. (Теплоемкостью кастрюли пренебречь.)
26. На рисунке представлен график изменения температуры вещества в калориметре с течением времени. Теплоемкостью калориметра и тепловыми потерями можно пренебречь и считать, что подводимая к сосуду мощность постоянна. Рассчитайте удельную теплоемкость вещества в жидком состоянии. Удельная теплота плавления вещества равна $\lambda = 100$ кДж/кг. В начальный момент времени вещество находилось в твердом состоянии.



ВАРИАНТ 5

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

1. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) импульс тела
- Б) кинетическая энергия
- В) потенциальная энергия

ФОРМУЛЫ

- 1) mv
- 2) Ft
- 3) mgh
- 4) $\frac{mv^2}{2}$
- 5) kx

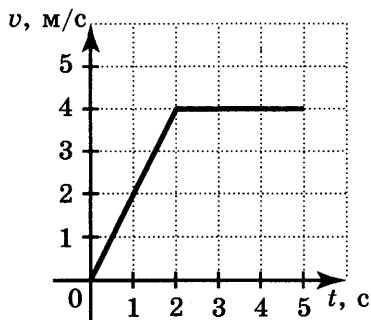
| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

Ответ:

2. По графику скорости, изображенному на рисунке, определите скорость тела в момент времени $t=1,5$ с.

- 1) 3 м/с
- 2) 4 м/с
- 3) 8 м/с
- 4) 2 м/с

Ответ:



3. Две тележки движутся навстречу друг другу с одинаковыми скоростями v . Массы тележек $2m$ и $4m$. Какой будет скорость движения тележек после их абсолютно неупругого столкновения?

- 1) $\frac{3}{2}v$
- 2) $\frac{2}{3}v$
- 3) $3v$
- 4) $\frac{1}{3}v$

Ответ:

4. Какая из перечисленных физических величин периодически обращается в нуль при равномерном движении тела по окружности?

- 1) путь 2) перемещение 3) скорость 4) ускорение

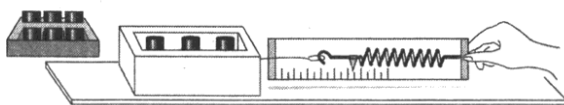
Ответ:

5. Тело весом 10 Н полностью погружено в жидкость. Вес вытесненной жидкости 2 Н. Каково значение силы Архимеда и куда она направлена?

- 1) 8 Н, вверх 3) 2 Н, вниз
2) 12 Н, вверх 4) 2 Н, вверх

Ответ:

6. Ученик провел эксперимент по изучению силы трения скольжения, перемещая брусок с грузами равномерно по горизонтальным поверхностям с помощью динамометра. Результаты измерений массы бруска с грузами m , площади соприкосновения S и приложенной силы F представлены в таблице.



| № опыта | Поверхность | m , г | S , см ² | F , Н |
|---------|-------------------|---------|-----------------------|---------------|
| 1 | деревянная рейка | 200 | 30 | $0,8 \pm 0,1$ |
| 2 | пластиковая рейка | 200 | 30 | $0,4 \pm 0,1$ |
| 3 | деревянная рейка | 100 | 20 | $0,4 \pm 0,1$ |
| 4 | пластиковая рейка | 400 | 20 | $0,8 \pm 0,1$ |

Какие утверждения соответствуют результатам проведенных экспериментальных измерений? Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Коэффициенты трения скольжения во втором и третьем опытах равны.
- 2) Коэффициент трения скольжения между бруском и деревянной рейкой больше коэффициента трения скольжения между бруском и пластиковой рейкой.
- 3) Сила трения скольжения зависит от площади соприкосновения бруска и поверхности.
- 4) При увеличении массы бруска с грузами сила трения скольжения увеличивается.
- 5) Сила трения скольжения зависит от рода соприкасающихся поверхностей.

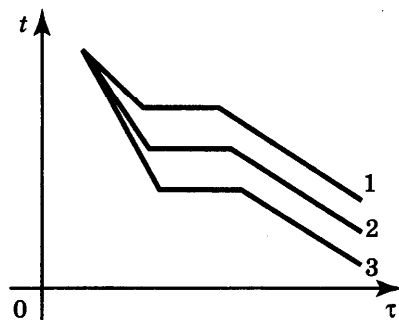
Ответ:

7. Груз массой 1 кг под действием силы 40 Н, направленной вертикально вверх, поднимается на высоту 3 м. Чему равна работа этой силы?

Ответ: _____ Н.

8. На рисунке изображены графики зависимости температуры от времени для первоначально жидких тел одинаковой массы при одинаковой мощности теплоотвода. У какого из этих тел наибольшая удельная теплоемкость в жидком состоянии?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) удельная теплоемкость в жидком состоянии у всех трех тел одинакова



Ответ:

9. На рис. 1 представлены диапазоны слышимых звуков для человека и различных животных, а на рис. 2 — диапазоны, приходящиеся на инфразвук, звук и ультразвук.

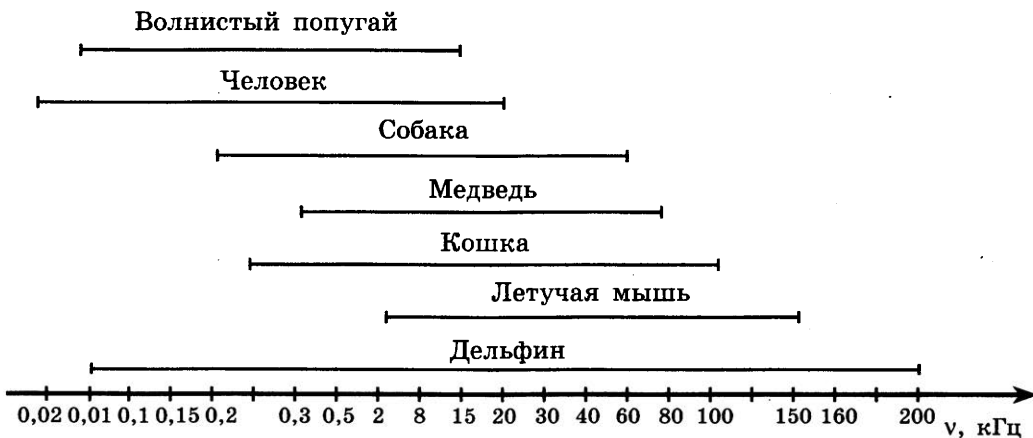


Рис. 1

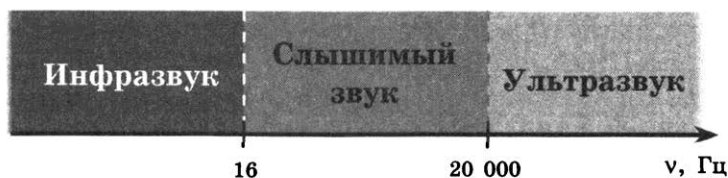


Рис. 2

Используя данные рисунков, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

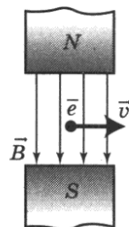
- 1) Длина волны ультразвука больше длины волны инфразвука.
- 2) Из представленных животных наиболее широкий диапазон слышимых звуков имеет волнистый попугай.
- 3) Диапазон слышимых звуков у кошки сдвинут в область ультразвука по сравнению с человеческим диапазоном.
- 4) Звуки с частотой 10 кГц принадлежат инфразвуковому диапазону.
- 5) Звуковой сигнал, имеющий в воздухе длину волны 3 см, услышат все представленные животные и человек. (Скорость звука в воздухе равна 340 м/с.)

Ответ:

10. Автомобиль совершает поворот по дуге окружности со скоростью 20 м/с, ускорение при этом равно 2 м/с². Какой радиус кривизны данного участка дороги?

Ответ: _____ м.

11. Электрон e^- , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет горизонтальную скорость \vec{v} , перпендикулярную вектору индукции \vec{B} магнитного поля (см. рис.). Куда направлена действующая на него сила Лоренца \vec{F} ?



- 1) от нас перпендикулярно плоскости рисунка
- 2) к нам из-за плоскости рисунка
- 3) горизонтально вправо в плоскости рисунка
- 4) вертикально вверх в плоскости рисунка

Ответ:

12. Чему равна длина волн, посылаемых радиостанцией, работающей на частоте 1400 кГц?

- 1) $420 \cdot 10^{12}$ м
- 2) $214 \cdot 10^2$ м
- 3) $420 \cdot 10^{-12}$ м
- 4) 214 м

Ответ:

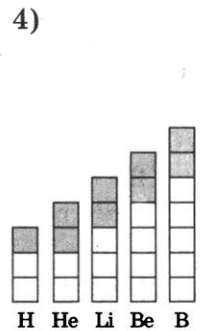
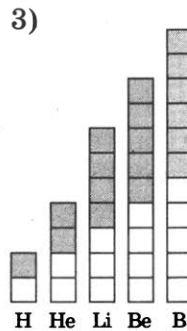
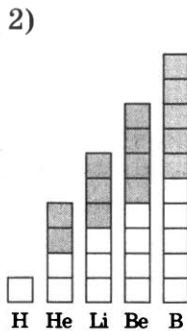
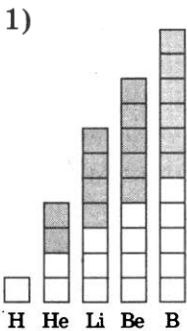
13. Солнце садится за горизонт и отражается в озере. При этом

- 1) Угол падения лучей на поверхность озера увеличивается, а угол отражения уменьшается.
- 2) Угол падения лучей на поверхность озера и угол отражения уменьшаются.
- 3) Угол падения лучей на поверхность озера и угол отражения увеличиваются.

4) Угол падения лучей на поверхность озера уменьшается, а угол отражения увеличивается.

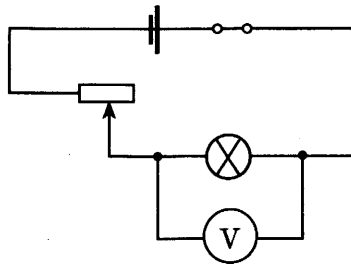
Ответ:

14. В Периодической системе Менделеева указаны следующие номера и молярные массы элементов: H (№ 1; 1,00794), He (№ 2; 4,0026), Li (№ 3; 6,941), Be (№ 4; 9,01218), B (№ 5; 10,811). Выберите диаграмму, правильно отражающую соотношение числа протонов и нейтронов в ядрах наиболее распространенных изотопов этих элементов. Светлые квадратики на диаграмме — протоны, заштрихованные — нейтроны.



Ответ:

15. Как изменится напряжение и сила тока на зажимах лампы при перемещении ползунка реостата (рис.) вправо?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Сила тока | Напряжение |
|-----------|------------|
| | |

16. По спирали электроплитки, сделанной из нихрома длиной 10 м, площадью поперечного сечения $0,1 \text{ мм}^2$, течет электрический ток, равный 1,6 А. Какая выделится мощность в электрической цепи, если две спирали соединить последовательно?

Ответ: _____ Вт.

17. Какой из двух экспериментов подтверждает гипотезу, что звук распространяется только в материальной среде?

А. Через получасовые интервалы стреляли из пушки, расположенной на расстоянии 30 км, и наблюдатели отмечали промежуток времени между появлением вспышки и моментом, когда был услышан звук.

Б. Колокол помещали в сосуд, из которого можно было откачивать воздух. Туда же помещали механизм, который позволяет колоколу звонить автоматически. Слух отчетливо улавливал ослабление звука по мере уменьшения давления воздуха в сосуде.

1) только А

3) и А, и Б

2) только Б

4) ни А, ни Б

Ответ:

18. Какой(-ие) из опытов вы предложили бы провести, чтобы доказать, что сила Архимеда зависит от объема тела, погруженного в жидкость?

А. Показать, что выталкивающая сила изменится в случае, если одно и то же тело сначала полностью погрузить в сосуд с жидкостью одной плотности, а затем частично погрузить в сосуд с жидкостью другой плотности.

Б. Показать, что выталкивающая сила изменится, если в сосуд с водой сначала полностью погрузить тело одного объема, а затем полностью погрузить тело другого объема, но той же массы.

1) только А

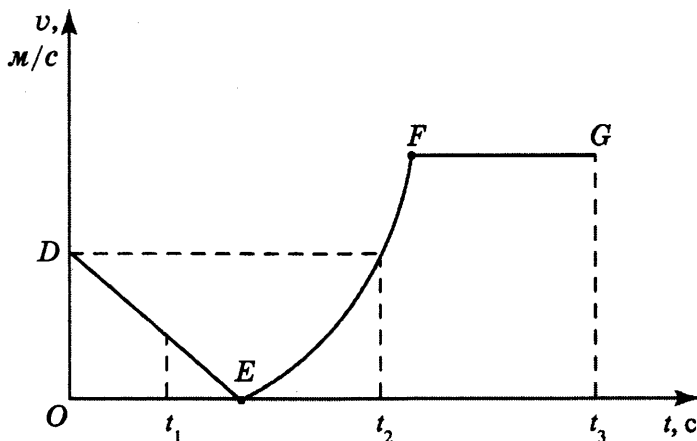
2) только Б

3) и А, и Б

4) ни А, ни Б

Ответ:

19. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox .



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Участок DE соответствует неравномерному движению тела.
- 2) Участок FG соответствует состоянию покоя тела.
- 3) В момент времени t_1 тело двигалось по направлению оси Ox .
- 4) Момент времени t_3 соответствует остановке тела.
- 5) В интервале времени от t_1 до t_2 тело изменило направление своего движения.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Туман под микроскопом

При температурах, не опускающихся ниже -20°C , туман состоит в основном из мелких капелек воды, а при более низких температурах — из мелких ледяных кристалликов. В дальнейшем мы будем рассматривать только водяные туманы.

В тумане капельки различного диаметра, примерно от 0,5 до 100 μm . В обычном тумане диаметр водяных капелек в основном порядка 10 μm . Если в тумане преобладают очень мелкие капельки (диаметр менее 1 μm), то такой туман называют *дымкой*. Если же капли тумана относительно велики (диаметр порядка 100 μm), то это так называемая *морось*. Количество капелек в 1 см^3 тумана составляет примерно от 100 до 1000.

Общая масса всех водяных капелек в единице объема тумана называется *водностью тумана*; эта величина измеряется в единицах

плотности, чаще всего в г/м^3 . Водность тумана обычно не превышает $0,1 \text{ г/м}^3$. В особо плотных туманах она может достигать 1 г/м^3 . Эти числа кажутся очень малыми, ведь собрав воедино все капли из тумана, занимающего объем 10^3 м^3 и имеющего водность $0,1 \text{ г/м}^3$, мы получим всего полстакана воды (100 г) и едва сможем утолить жажду. Поэтому кажется удивительным, как быстро намокает вся одежда у того, кто окунулся в промозглую сырость тумана.

Однако не следует особенно удивляться. В действительности воды в тумане не так уж мало. Рассмотрим слой тумана толщиной 10 м, висящий над полем площадью 5 км^2 . Объем такого туманного слоя равен $5 \cdot 10^7 \text{ м}^3$. При водности тумана $0,1 \text{ г/м}^3$ в нем содержится $5 \cdot 10^3 \text{ л}$ воды.

20. Каковы в среднем размеры водяных капель в обычном тумане?

- 1) 0,5 мкм
- 2) 100 мкм
- 3) 10 мкм
- 4) 1 мкм

Ответ:

21. Что называется водностью тумана?

- 1) количество капель в единице объема тумана
- 2) общая масса капель в единице объема тумана
- 3) количество мелких капель в тумане
- 4) объем воды в тумане

Ответ:

При выполнении задания 22 с развернутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте четко и разборчиво.

22. Чему примерно равна масса воды в тумане, занимающем объем 10^5 м^3 и имеющем водность $0,1 \text{ г/м}^3$? Почему, находясь в промозглом тумане, очень быстро намокает одежда?

Часть 2

Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте четко и разборчиво.

23. Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: источник тока (3,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_1 . Соберите экспериментальную установку для определения электрического сопротивления резистора. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчета электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

24. Религиозные люди утверждают, что лишь в день Пасхи солнце при восходе «играет» (диск солнца колеблется, меняет свою форму и цвет). Как объяснить видимое колебание диска восходящего солнца?

Для заданий 25, 26 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.

25. К сети напряжением 120 В присоединяются два резистора. При их последовательном соединении ток равен 3 А, а при параллельном суммарный ток равен 16 А. Чему равны сопротивления резисторов?

26. В медный стакан калориметра массой $m_{\text{кал}} = 0,2$ кг, содержащий теплую воду массой $m_{\text{тепл}} = 0,2$ кг, опустили кусок льда, имеющий температуру $t_{\text{хол}} = 0$ °С. Начальная температура калориметра с водой $t_{\text{тепл}} = 30$ °С. Когда в системе установилось тепловое равновесие, температура воды и калориметра стала равной $t_{\text{смеси}} = 5$ °С. Рассчитайте массу льда. Потери тепла калориметром считать пренебрежимо малыми.

ВАРИАНТ 6

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

1. Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе их действия.

ПРИБОРЫ

- А) ваттметр
- Б) барометр
- В) манометр

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

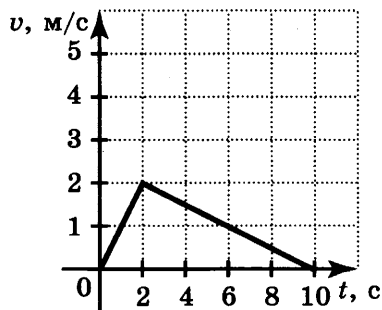
- 1) изменение атмосферного давления с высотой
- 2) зависимость давления от потока жидкости и газа
- 3) зависимость электромагнитного сигнала от силы тока и напряжения
- 4) зависимость гидростатического давления от высоты
- 5) зависимость силы упругости от степени деформации тела

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

Ответ:

2. По графику скорости, изображенному на рисунке, определите скорость тела в момент времени $t=2$ с.

- 1) 4 м/с
- 2) 2 м/с
- 3) 6 м/с
- 4) 10 м/с



Ответ:

3. Первое тело массой 2 кг движется со скоростью 6 м/с, второе неподвижно. После столкновения оба тела движутся вместе со скоростью 2 м/с. Какова масса второго тела?

- 1) 6 кг
- 2) $\frac{2}{3}$ кг
- 3) $\frac{3}{2}$ кг
- 4) 4 кг

Ответ:

4. Ведро с водой вращают в вертикальной плоскости с помощью веревки длиной 1,6 м. При какой наименьшей скорости вращения вода не будет выливаться из ведра?

- 1) 10 м/с 2) 8 м/с 3) 6 м/с 4) 4 м/с

Ответ:

5. Тело весом 6 Н плавает на поверхности жидкости, объем вытесненной жидкости равен $\frac{1}{3}$ объема тела. Каково значение силы

Архимеда и куда она направлена?

- 1) 4 Н, вверх 2) 8 Н, вниз 3) 6 Н, вниз 4) 6 Н, вверх

Ответ:

6. Ученик провел эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело, полностью погруженное в жидкость, причем для эксперимента он использовал различные жидкости и сплошные цилиндры разного объема, изготовленные из разных материалов.

Результаты экспериментальных измерений объема цилиндров V и выталкивающей силы $F_{\text{Арх}}$ (с указанием погрешности измерения) для различных цилиндров и жидкостей он представил в таблице.

| № опыта | Жидкость | Материал цилиндра | V , см ³ | $F_{\text{Арх}}$, Н |
|---------|----------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | вода | алюминий | 40 | $0,4 \pm 0,1$ |
| 2 | масло | алюминий | 90 | $0,8 \pm 0,1$ |
| 3 | вода | сталь | 40 | $0,4 \pm 0,1$ |
| 4 | вода | сталь | 80 | $0,8 \pm 0,1$ |

Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.

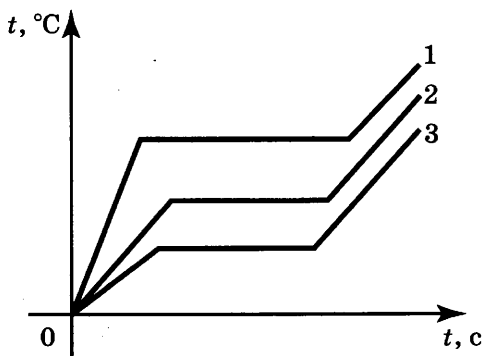
- 1) Выталкивающая сила не зависит от плотности материала цилиндра.
- 2) Выталкивающая сила не зависит от рода жидкости.
- 3) Выталкивающая сила увеличивается при увеличении объема тела.
- 4) Выталкивающая сила не зависит от объема тела.
- 5) Выталкивающая сила, действующая на тело при погружении в масло, больше выталкивающей силы, действующей на это тело при погружении в воду.

Ответ:

7. Тележка массой 20 кг, движущаяся со скоростью 0,8 м/с, сцепляется с другой тележкой, движущейся ей навстречу со скоростью 0,2 м/с. После сцепки тележки стали двигаться со скоростью 0,2 м/с в направлении движения первой тележки. Чему равна масса второй тележки?

Ответ: _____ кг.

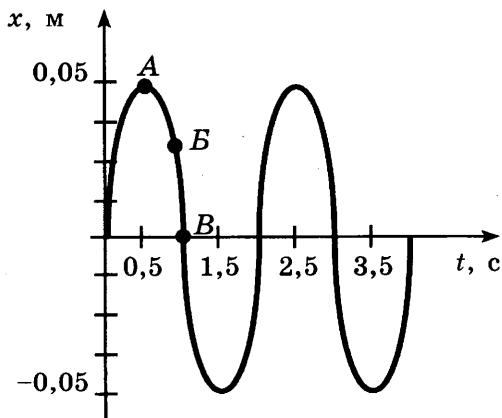
8. На рисунке изображены графики зависимости изменения температуры от времени для трех первоначально твердых тел одинаковой массы при одинаковых условиях нагревания. У какого из этих тел наибольшая удельная теплоемкость в твердом состоянии?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) удельная теплоемкость в твердом состоянии у всех трех тел одинакова

Ответ:

9. На рисунке представлен график гармонических колебаний математического маятника.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) В начальный момент времени кинетическая энергия маятника равна нулю.
- 2) Частота колебаний маятника равна 0,5 Гц.
- 3) При переходе из состояния, соответствующего точке *A*, в состояние, соответствующее точке *B*, потенциальная энергия маятника уменьшается.
- 4) Амплитуда колебаний маятника равна 0,1 м.
- 5) Точка *B* соответствует максимальному смещению маятника из положения равновесия.

Ответ:

10. Лыжник массой 60 кг спустился с горы высотой 20 м. Какой была сила сопротивления его движению по горизонтальной лыжне после спуска, если он остановился, проехав 200 м? Считать, что по склону горы лыжник скользил без трения.

Ответ: _____ Н.

11. Один раз полосовой магнит падает сквозь неподвижное металлическое кольцо южным полюсом вниз, второй раз северным полюсом вниз. Ток в кольце

- 1) возникает в обоих случаях
- 2) не возникает ни в одном из случаев
- 3) возникает только в первом случае
- 4) возникает только во втором случае

Ответ:

12. При попадании солнечного света на капли дождя образуется радуга. Это объясняется тем, что белый свет состоит из электромагнитных волн с разной длиной волны, которые каплями воды по-разному

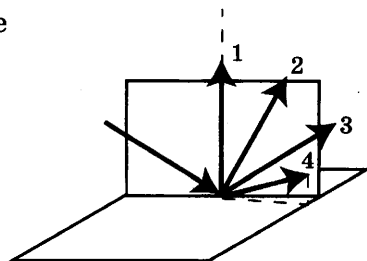
- 1) поглощаются
- 2) отражаются
- 3) поляризуются
- 4) преломляются

Ответ:

13. Какой из отраженных лучей на рисунке соответствует закону отражения?

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

Ответ:



14. Какой порядковый номер в таблице Менделеева имеет элемент, который образуется в результате α -распада и последующего β -распада ядра элемента с порядковым номером Z ?

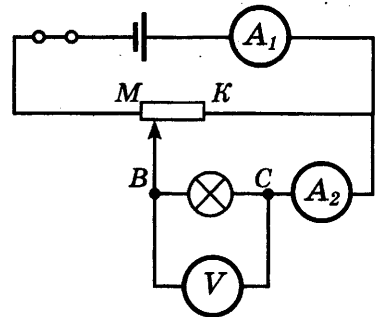
- 1) $Z + 2$ 2) $Z + 1$ 3) $Z - 2$ 4) $Z - 1$

Ответ:

15. Как изменятся напряжение и сила тока на зажимах лампы (рис.), если ползунок реостата передвинуть в крайнее правое положение?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится



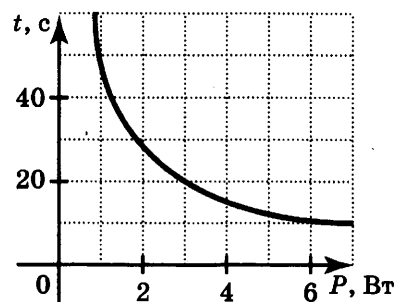
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Сила тока | Напряжение |
|-----------|------------|
| | |

16. Через поперечное сечение проводника прошел заряд, равный 6 Кл, за время, равное 5 минутам. Сопротивление проводника 5 Ом. Какую работу совершил электрический ток?

Ответ: _____ Дж.

17. Экспериментально исследовалась зависимость времени закипания воды от мощности кипятильника. По результатам измерений построен график, приведенный на рисунке. Какой вывод можно сделать по результатам эксперимента?



- 1) Время нагревания прямо пропорционально мощности нагревателя.
2) С ростом мощности нагревателя вода нагревается быстрее.
3) Мощность нагревателя с течением времени уменьшается.
4) С ростом мощности нагревателя вода нагревается медленнее.

Ответ:

18. Какой(-ие) из опытов вы предложили бы провести, чтобы доказать, что количество теплоты, отдаваемое или получаемое телом

при достижении им теплового равновесия, зависит от удельной теплоемкости вещества, из которого состоит это тело?

- А. Взять два одинаковых калориметра с одним литром воды в каждом при температуре $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и показать, что при помещении в них брусков одинаковой массы, изготовленных из разных материалов и нагретых до одинаковой температуры, изменение температуры воды в калориметрах будет различным.
- Б. Взять два одинаковых калориметра с одним литром воды в каждом при температуре $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и показать, что при помещении в них брусков разной массы, изготовленных из одинаковых материалов и нагретых до одинаковой температуры, изменение температуры воды в калориметрах будет различным.

1) только А

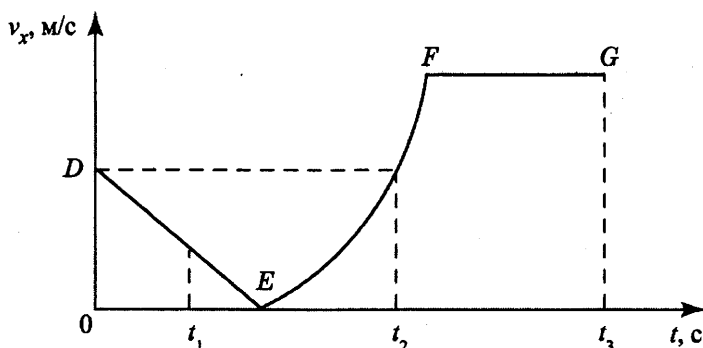
3) и А, и Б

2) только Б

4) ни А, ни Б

Ответ:

19. На рисунке изображен график зависимости координаты тела от времени. Определите среднюю скорость тела v_{cp} за время от $t_1=0$ до $t_2=3$ с.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) В интервале времени от t_1 до t_2 тело изменило направление движения на противоположное.
- 2) Участок DE соответствует ускоренному движению тела.
- 3) Участок FG соответствует состоянию покоя тела.
- 4) Момент времени t_2 соответствует остановке тела.
- 5) В момент времени t_3 тело имело максимальную скорость.

Ответ:

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Ледяная магия

Между внешним давлением и температурой замерзания (плавления) воды наблюдается интересная зависимость. С повышением давления до 2200 атмосфер она падает: с увеличением давления на каждую атмосферу температура плавления понижается на $0,0075\text{ }^{\circ}\text{C}$. При дальнейшем увеличении давления температура замерзания воды начинает расти: при давлении 3530 атмосфер вода замерзает при $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$, при 6380 атмосферах — при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, а при 20 670 атмосферах — при $76\text{ }^{\circ}\text{C}$. В последнем случае будет наблюдаться горячий лед.

При давлении в 1 атмосферу объем воды при замерзании резко возрастает примерно на 11%. В замкнутом пространстве такой процесс приводит к возникновению громадного избыточного давления. Вода, замерзая, разрывает горные породы, дробит многотонные глыбы.

В 1872 г. англичанин Боттомли впервые экспериментально обнаружил явление режеляции льда. Проволоку с подвешенными на ее концах грузами перебрасывают через кусок льда. Проволока постепенно разрезает лед, имеющий температуру $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, однако после прохождения проволоки разрез затягивается льдом, и в результате кусок льда остается целым.

Долгое время думали, что лед под лезвиями коньков тает потому, что испытывает сильное давление, температура плавления льда понижается, и лед плавится. Однако расчеты показывают, что человек массой 60 кг, стоя на коньках, оказывает на лед давление примерно в 15 атмосфер. Это означает, что под коньками температура плавления льда понижается только на $0,11\text{ }^{\circ}\text{C}$. Такого понижения температуры плавления явно недостаточно для того, чтобы лед стал плавиться под давлением коньков при катании, например при $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

20. Как изменяется температура плавления льда при повышении давления до 2200 атмосфер?

- 1) понижается на $0,0075\text{ }^{\circ}\text{C}$ с повышением давления на 1 атмосферу
- 2) повышается на $0,0075\text{ }^{\circ}\text{C}$ с повышением давления на 1 атмосферу
- 3) остается постоянной
- 4) по мере роста давления то повышается, то понижается

Ответ:

21. При каких условиях наблюдается горячий лед?

- 1) при давлении 3530 атмосфер
- 2) при давлении 6380 атмосфер
- 3) при давлении 20 670 атмосфер
- 4) при давлении 2200 атмосфер

Ответ:

При выполнении задания 22 с развернутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте четко и разборчиво.

- 22.** За счет чего может происходить плавление льда при катании на коньках? На каком физическом явлении это основано?

Часть 2

Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте четко и разборчиво.

- 23.** Для выполнения этого задания используется лабораторное оборудование: желоб лабораторный металлический длиной 1,4 м, шарик металлический диаметром 1,5–2 см, цилиндр металлический, секундомер, лента измерительная, кусок мела. Соберите экспериментальную установку для определения конечной скорости и ускорения шарика при его скатывании с наклонной плоскости.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчета конечной скорости и ускорения;
- 3) укажите результаты измерения;
- 4) запишите численное значение конечной скорости и ускорения шарика.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

- 24.** По закону всемирного тяготения все тела притягиваются друг к другу под действием гравитационных сил. Приведите пример, когда при сближении двух тел сила притяжения между ними уменьшается.

Для заданий 25, 26 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.

25. У поверхности воды мальчик выпускает камень, и он опускается на дно пруда на глубину $H=5$ м. Какое количество теплоты выделится при падении камня, если его масса $m=500$ г, а объем $V=200$ см³?
26. Определите увеличение, даваемое линзой, фокусное расстояние которой равно $F=0,26$ м, если предмет отстоит от нее на расстоянии $a=30$ см.

ВАРИАНТ 7

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

1. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) работа электрического тока
- Б) удельная теплота парообразования
- В) импульс силы

ФОРМУЛЫ

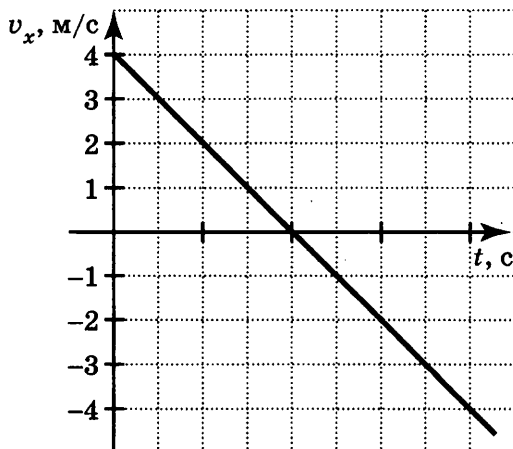
- 1) Ft
- 2) $\frac{Q}{m}$
- 3) IUt
- 4) IU
- 5) mv

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

Ответ:

2. По графику зависимости скорости движения тела от времени найдите скорость тела в момент времени $t = 4$ с.

- 1) 0 м/с
- 2) 2 м/с
- 3) -4 м/с
- 4) 16 м/с



Ответ:

3. Чему равна потенциальная энергия упруго деформированной пружины жесткостью 100 Н/м, растянутой на 10 см?

- 1) 0,5 Дж 2) 1 Дж 3) 10 Дж 4) 1000 Дж

Ответ:

4. Какова длина математического маятника с периодом колебаний $T=1$ с?

- 1) 100 см 2) 55 см 3) 25 см 4) 15 см

Ответ:

5. Одна из стеклянных бутылок целиком наполнена водой, другая — целиком ртутью. Потонет ли бутылка с водой, если ее опустить в воду? Потонет ли бутылка со ртутью, если ее опустить в ртуть?

- 1) обе потонут
2) обе не потонут
3) со ртутью потонет, с водой нет
4) с водой потонет, со ртутью нет

Ответ:

6. Ученик провел эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело, полностью погруженное в жидкость, причем для эксперимента он использовал различные жидкости и сплошные цилиндры разного объема, изготовленные из разного материала.

Результаты экспериментальных измерений объема цилиндров V и выталкивающей силы $F_{\text{Арх}}$ (с указанием погрешности измерения) для различных цилиндров и жидкостей он представил в таблице.

| № опыта | Жидкость | Материал цилиндра | V , см ³ | $F_{\text{Арх}}$, Н |
|---------|----------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | вода | алюминий | 80 | $0,8 \pm 0,1$ |
| 2 | масло | алюминий | 90 | $0,8 \pm 0,1$ |
| 3 | вода | сталь | 20 | $0,2 \pm 0,1$ |
| 4 | вода | сталь | 80 | $0,8 \pm 0,1$ |

Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.

- 1) Выталкивающая сила, действующая на тело при погружении в масло, равна выталкивающей силе, действующей на это тело при погружении в воду.
2) Выталкивающая сила не зависит от рода жидкости.

- 3) Выталкивающая сила уменьшается при увеличении объема тела.
- 4) Выталкивающая сила зависит от объема тела.
- 5) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.

Ответ:

7. Груз массой 2 кг под действием силы 30 Н, направленной вертикально вверх, поднимается на высоту 3 м. Чему равна работа этой силы?

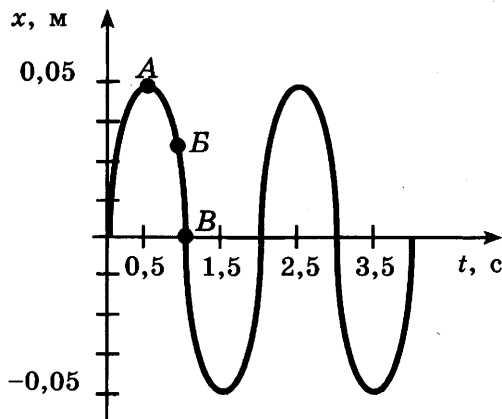
Ответ: _____ Н.

8. Какой из приведенных ниже вариантов измерения температуры горячей воды с помощью термометра дает более правильный результат?

- 1) Термометр опускают в воду и, вынув из воды через несколько минут, снимают показания.
- 2) Термометр опускают в воду и ждут до тех пор, пока температура перестанет изменяться. После этого, не вынимая термометра из воды, снимают его показания.
- 3) Термометр опускают в воду и, не вынимая его из воды, сразу же снимают показания.
- 4) Термометр опускают в воду, затем быстро вынимают из воды и снимают показания.

Ответ:

9. На рисунке представлен график гармонических колебаний математического маятника.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

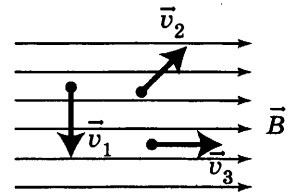
- 1) В состоянии, соответствующем точке *A* на графике, маятник имеет максимальную кинетическую энергию.
- 2) Частота колебаний маятника равна 2 Гц.
- 3) При переходе из состояния, соответствующего точке *B*, в состояние, соответствующее точке *B*, полная механическая энергия маятника уменьшается.
- 4) Амплитуда колебаний маятника равна 0,05 м.
- 5) Точка *A* соответствует максимальному смещению маятника из положения равновесия.

Ответ:

10. Теплоизолированный сосуд до краев наполнили водой при температуре $t_0 = 20\text{ }^\circ\text{C}$. В него опустили алюминиевую деталь, нагретую до температуры $t = 100\text{ }^\circ\text{C}$. После установления теплового равновесия температура воды в сосуде стала $t_1 = 30,3\text{ }^\circ\text{C}$. Затем этот же эксперимент провели с двумя такими же деталями. В этом случае после установления в сосуде теплового равновесия температура воды стала $t_2 = 42,6\text{ }^\circ\text{C}$. Чему равна удельная теплоемкость c_0 алюминия? Плотность воды $\rho_0 = 1000\text{ кг/м}^3$, ее удельная теплоемкость $c_0 = 4200\text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$. Плотность алюминия $\rho = 2700\text{ кг/м}^3$.

Ответ: _____ Дж/(кг $\cdot^\circ\text{C}$).

11. В однородное магнитное поле влетели три электрона, направления движения которых показаны на рисунке. На какой из электронов не действует сила со стороны магнитного поля?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 1 и 2

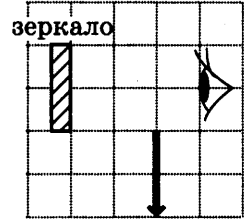
Ответ:

12. Какое электромагнитное излучение из перечисленных ниже видов имеет наибольшую длину волны?

- 1) радиоволны
- 2) свет
- 3) инфракрасное излучение
- 4) ультрафиолетовое излучение

Ответ:

13. После какого из перемещений глаза наблюдателя изображение стрелки в зеркале будет видно глазу полностью?



- 1) стрелка и так видна глазу полностью
- 2) на 1 клетку влево
- 3) на 1 клетку вверх
- 4) на 1 клетку вверх и на 1 клетку влево

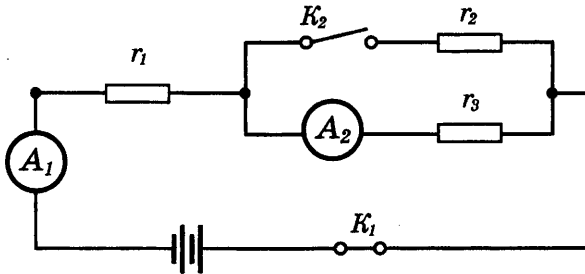
Ответ:

14. Число нейтронов в ядре урана $^{238}_{92}\text{U}$ равно

- 1) 0
- 2) 92
- 3) 146
- 4) 238

Ответ:

15. Как изменят свои показания амперметры A_1 и A_2 (рис.), если разомкнуть ключ K_2 ?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Амперметр A_1 | Амперметр A_2 |
|-----------------|-----------------|
| | |

16. Мощность электрической цепи 250 Вт, сила тока 5 А. Найти напряжение в электрической цепи.

Ответ: _____ В.

17. Резиновый шарик, надутый воздухом, летом опускают в озеро на глубину 1 м. Через некоторое время обнаруживают, что диаметр шара уменьшился на 50%. Какие из гипотез для объяснения этого явления требуется проверять экспериментально?

- А. Температура воды ниже температуры воздуха.
 Б. Давление на стенки шара возросло.
 В. Оболочка шара стала менее растяжимой.

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

Ответ:

18. Ученик провел эксперимент по изучению коэффициента жесткости, растягивая различные проволочки. Результаты экспериментальных измерений первоначальной длины l_0 , площади поперечного сечения S и вычисленной жесткости он представил в таблице.

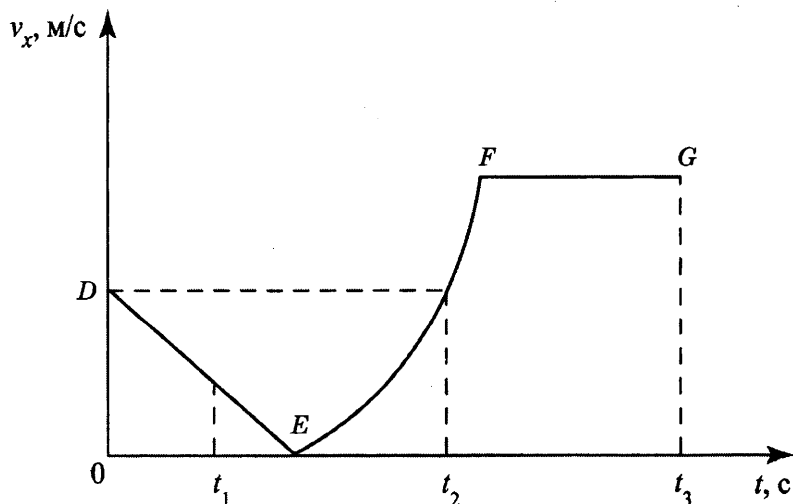
| | Материал | l_0 , см | S , мм ² | k , Н/см |
|---|----------|------------|-----------------------|------------|
| 1 | сталь | 20 | 0,5 | 5500 |
| 2 | медь | 40 | 0,3 | 700 |
| 3 | сталь | 40 | 0,5 | 2750 |

На основании приведенных измерений можно утверждать, что жесткость проволоки зависит от

- 1) первоначальной длины
 2) материала проволоки
 3) удлинения проволоки
 4) площади поперечного сечения проволоки

Ответ:

19. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox .



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Участок DE соответствует равномерному движению тела.
- 2) Участок FG соответствует движению тела с максимальным по модулю ускорением.
- 3) В момент времени t_1 двигалось тело в направлении, противоположном направлению оси Ox .
- 4) В момент времени t_2 тело имело скорость, равную скорости в начальный момент времени.
- 5) Точка E соответствует остановке тела.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Принцип работы двигателя внутреннего сгорания на водороде

Об экологически чистых автомобилях заговорили еще в семидесятых годах XX века. Но тернистый путь от идеи к реальному прототипу начался гораздо позже и продолжается до сих пор. Сегодня прототип работает так.

На автомобиле находятся баллоны с водородом и кислородом. В специальном электрохимическом генераторе между водородом и кислородом происходит химическая реакция при температуре около $100\text{ }^\circ\text{C}$, в результате чего производится электричество, а в качестве «выхлопа» образуется вода. Вот основной принцип энергоустановки. Водород, определяющий пробег автомобиля, находится под давлением 290 атмосфер, и машина может пройти 250 километров. Самым перспективным считается способ, при котором сырьем служит метанол, или, по старой российской классификации, метиловый спирт — «младший братец» известного всем этилового. Родственничек-то, правда, с характером — ядовит, но вообще-то он применяется довольно широко — даже входит в состав большинства автомобильных жидкостей для мытья стекол. Итак, бак автомобиля — по сути, вполне обычный — наполняют легкой жидкостью с резким спиртовым запахом. Отсюда она попадает в реактор (не пугайтесь, не ядерный, а химический), испаряется и в присутствии катализатора реагирует с водяным паром, выделяя водород и двуокись углерода. Топливо получено, осталось его использовать. Кстати, можно провести реакцию другим способом, тогда вторым из продуктов окажется не CO_2 , а CO (тот самый, с которым борются экологи); смесь последнего с водородом получила название синтез-газ. Поскольку H_2 и CO горючи, их можно вместе непосредственно сжигать в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания.

20. Что образуется в качестве «выхлопа» в водородных двигателях?

- 1) вода
- 2) водород
- 3) кислород
- 4) CO_2

Ответ:

21. На какой пробег рассчитан нынешний прототип автомобиля на водородном топливе?

- 1) 150 км
- 2) 350 км
- 3) 250 км
- 4) 100 км

Ответ:

При выполнении задания 22 с развернутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте четко и разборчиво.

22. Какое перспективное топливо можно использовать в двигателях, кроме водорода и кислорода? Почему данное горючее можно использовать в качестве топлива?

Часть 2

Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте четко и разборчиво.

23. Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: ластик, метровую линейку. Соберите экспериментальную установку для определения максимальной скорости, которую ученик может сообщить щелчком ластика.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчета времени падения и скорости;
- 3) укажите результаты измерения;
- 4) запишите численное значение скорости ластика.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

- 24.** Если тело находится внутри жидкости, плотность которой равна плотности этого тела, то сила тяжести уравновешивается выталкивающей силой. Можно ли считать, что это тело находится в состоянии невесомости?

Для заданий 25, 26 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.

- 25.** В калориметр, содержащий 100 г льда при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, впущен пар, имеющий температуру $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сколько воды окажется в калориметре непосредственно после того, как весь лед растает? Удельная теплота парообразования воды при $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ равна $2,26\text{ МДж/кг}$.
- 26.** Тележка массой $0,8\text{ кг}$ движется по инерции со скоростью $2,5\text{ м/с}$. На тележку с высоты 50 см падает кусок пластилина массой $0,2\text{ кг}$ и прилипает к ней. Рассчитайте энергию, которая перешла во внутреннюю при этом ударе.

ВАРИАНТ 8

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

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

НАУЧНОЕ ОТКРЫТИЕ

ИМЯ УЧЕНОГО

- А) зависимость ускорения от массы и силы
Б) зависимость силы, действующей на проводник с током в магнитном поле, от силы тока, а также от величины и направления вектора магнитной индукции
В) зависимость силы от плотности жидкости и объема тела

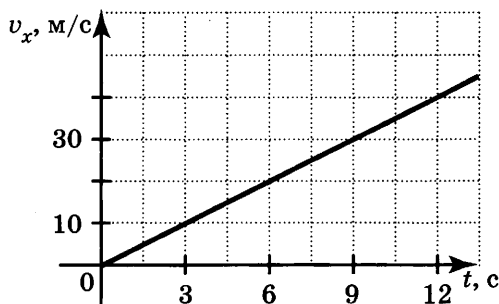
- 1) А. Ампер
2) А. Эйнштейн
3) Б. Паскаль
4) Архимед
5) И. Ньютон

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

Ответ:

2. На рисунке изображен график зависимости скорости движения материальной точки от времени. Определите скорость тела в момент времени $t=12$ с, считая, что характер движения тела не изменяется.

- 1) 30 м/с
2) 40 м/с
3) 50 м/с
4) 36 м/с



Ответ:

3. Тело массой 2 кг брошено с поверхности Земли вверх с начальной скоростью 5 м/с. Чему равно изменение импульса тела за 0,1 с, если сопротивление воздуха пренебрежимо мало?

- 1) 10 кг · м/с 2) 2 кг · м/с 3) 1 кг · м/с 4) 6 кг · м/с

Ответ:

4. Период колебаний математического маятника может быть значительно уменьшен путем
- 1) увеличения массы груза маятника
 - 2) уменьшения объема груза маятника
 - 3) уменьшения длины маятника
 - 4) уменьшения амплитуды колебаний маятника

Ответ:

5. На краю плавающей большой льдины толщиной 2 м находится человек, желающий зачерпнуть воды. Какой длины веревку он должен привязать к ведру?
- 1) 2 м
 - 2) 1,5 м
 - 3) 1 м
 - 4) веревка не нужна

Ответ:

6. Ученик провел эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело, полностью погруженное в жидкость, причем для эксперимента он использовал различные жидкости и сплошные цилиндры разного объема, изготовленные из разного материала.

Результаты экспериментальных измерений объема цилиндров V и выталкивающей силы $F_{\text{Арх}}$ (с указанием погрешности измерения) для различных цилиндров и жидкостей он представил в таблице.

| № опыта | Жидкость | Материал цилиндра | $V, \text{см}^3$ | $F_{\text{Арх}}, \text{Н}$ |
|---------|----------|-------------------|------------------|----------------------------|
| 1 | вода | алюминий | 80 | $0,8 \pm 0,1$ |
| 2 | масло | алюминий | 90 | $0,8 \pm 0,1$ |
| 3 | вода | сталь | 20 | $0,2 \pm 0,1$ |
| 4 | вода | сталь | 80 | $0,8 \pm 0,1$ |

Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.

- 1) Выталкивающая сила не зависит от плотности материала цилиндра.
- 2) Выталкивающая сила не зависит от рода жидкости.
- 3) Выталкивающая сила увеличивается при увеличении объема тела.
- 4) Выталкивающая сила не зависит от объема тела.
- 5) Выталкивающая сила, действующая на тело при погружении в масло, равна выталкивающей силе, действующей на это тело при погружении в воду.

Ответ:

7. Тележка массой 20 кг, движущаяся со скоростью 0,8 м/с, сцепляется с другой тележкой массой 30 кг, движущейся ей навстречу. После сцепки тележки стали двигаться со скоростью 0,2 м/с в направлении движения первой тележки. Чему была равна скорость движения второй тележки до сцепки?

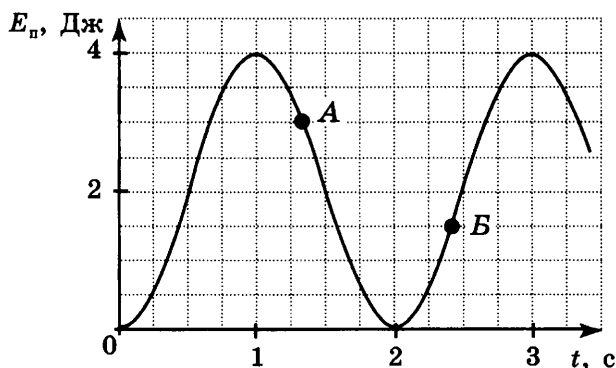
Ответ: _____ м/с.

8. При выполнении измерений теплоемкости тела при помощи калориметра можно получить более точный результат, если в пространстве между двумя сосудами калориметра находится:

- 1) вакуум
- 2) воздух
- 3) вода
- 4) песок

Ответ:

9. На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника, совершающего гармонические колебания, от времени. Потенциальная энергия отсчитывалась от положения равновесия.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

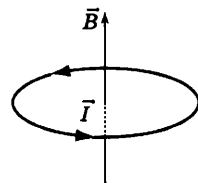
- 1) Период колебаний маятника составляет 4 с.
- 2) В момент времени, соответствующий точке A на графике, кинетическая энергия маятника равна 3 Дж.
- 3) Потенциальная энергия маятника в момент времени, соответствующий точке B на графике, равна 1 Дж.
- 4) Маятник совершает затухающие колебания.
- 5) В момент времени $t = 1,5$ с кинетическая энергия маятника равна его потенциальной энергии.

Ответ:

10. Сообщающиеся сосуды состоят из двух одинаковых трубок (U-образная трубка). Трубки частично заполнили водой. Насколько повысится уровень воды в левой трубке, если в правую налить столько керосина, что он образует столб высотой 30 см? Плотность керосина 900 кг/м^3 , плотность воды 1000 кг/м^3 .

Ответ: _____ м/с.

11. На рисунке показано положение кругового контура с током, помещенного в однородное магнитное поле. Под действием сил Ампера контур



- 1) растягивается
- 2) сжимается
- 3) перемещается вверх
- 4) перемещается вниз

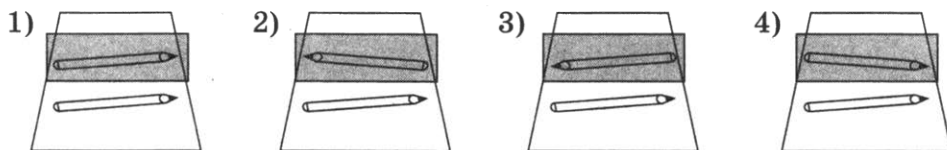
Ответ:

12. Какой из перечисленных ниже видов электромагнитных излучений имеет наименьшую длину волны?

- 1) радиоволны
- 2) видимый свет
- 3) инфракрасное излучение
- 4) гамма-излучение

Ответ:

13. Отражение ручки в плоском зеркале правильно показано на рисунке



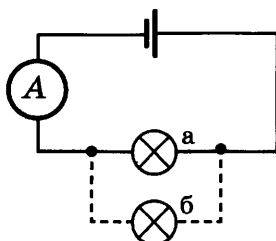
Ответ:

14. Радиоактивный изотоп нептуния ${}^{237}_{93}\text{Np}$ после одного α -распада превращается в изотоп

- 1) ${}^{233}_{91}\text{Pa}$
- 2) ${}^{238}_{92}\text{U}$
- 3) ${}^{230}_{90}\text{Th}$
- 4) ${}^{241}_{94}\text{Pu}$

Ответ:

15. Как изменится сила тока и напряжение, если в эту цепь включить еще одну лампу (рис.)?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Сила тока | Напряжение |
|-----------|------------|
| | |

16. В электрической цепи сопротивлением 80 Ом напряжение составляет 220 В. Найти работу электрической цепи за 5 мин.

Ответ: _____ кДж.

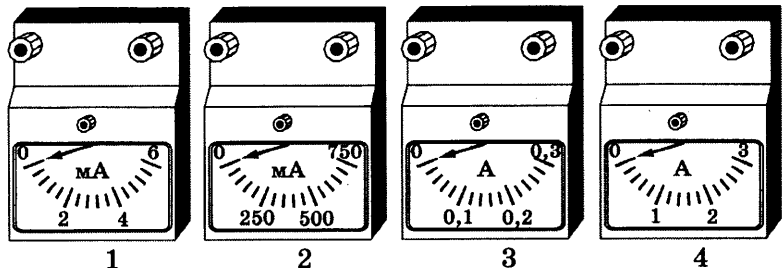
17. Всегда ли в инерциальных системах отсчета можно применять законы сохранения механической энергии и импульса к замкнутой системе тел, на которые не действуют внешние силы?

- 1) Всегда можно применять оба закона.
- 2) Закон сохранения механической энергии можно применять всегда, закон сохранения импульса — не всегда.
- 3) Закон сохранения импульса можно применять всегда, закон сохранения механической энергии — не всегда.
- 4) Оба закона можно применять не всегда.

Ответ:

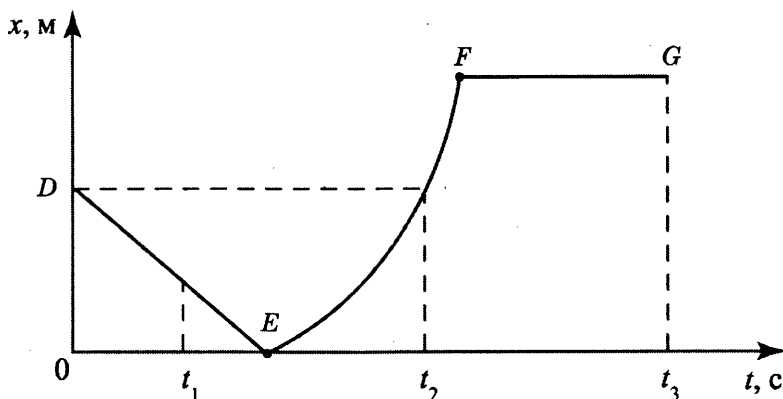
18. К источнику постоянного напряжения $U = 15$ В подключают резистор сопротивлением 50 Ом. Какой из изображенных ниже амперметров следует использовать для измерения силы тока в этой цепи, чтобы точность измерений была наилучшей?

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



Ответ:

19. На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox .



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Модуль перемещения тела из начального положения в момент времени t_2 равен нулю.
- 2) Участок DE соответствует равномерному движению тела.
- 3) Участок FG соответствует движению тела с максимальной по модулю скоростью.
- 4) Момент времени t_1 соответствует остановке тела.
- 5) Участок EF соответствует равномерному движению тела.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Ау, вы меня слышите?

В 1938 г. американские исследователи Г. Пирс и Д. Гриффин, применив специальную аппаратуру, установили, что великолепная ориентировка летучих мышей в пространстве связана с их способностью воспринимать эхо. Оказалось, что во время полета мышь излучает короткие ультразвуковые сигналы на частоте около 80 кГц, а затем воспринимает эхо-сигналы, которые приходят к ней от ближайших препятствий и от пролетающих вблизи насекомых. Гриффин назвал способ ориентировки летучих мышей по ультразвуковому эху эхолокацией.

Ультразвуковые сигналы, посылаемые летучей мышью в полете, имеют характер очень коротких импульсов — своеобразных щелчков. Длительность каждого такого щелчка $(1-5) \cdot 10^{-3}$ с, каждую секунду мышь производит около десяти таких щелчков.

Американские ученые обнаружили, что тигры используют для коммуникации друг с другом не только рев, рычание и мурлыканье, но также и инфразвук. Они проанализировали частотные спектры рычания представителей трех подвидов тигра — уссурийского, бенгальского и суматранского — и обнаружили в каждом из них мощную низкочастотную компоненту. По мнению ученых, инфразвук позволяет животным поддерживать связь на расстоянии до 8 километров, поскольку распространение инфразвуковых сигналов менее чувствительно к помехам, вызванным рельефом местности.

20. В чем отличие ультразвука от звуковых волн, воспринимаемых человеком?

- 1) ультразвук неслышим
- 2) ультразвук обладает большей длиной волны
- 3) частота ультразвука ниже 16 Гц
- 4) ультразвук обладает длинным импульсом

Ответ:

21. Почему Г. Пирс и Д. Гриффин назвали способ ориентировки летучих мышей эхолокацией?

- 1) летучие мыши ориентируются по инфразвуку
- 2) летучие мыши ориентируются по ультразвуковому эху
- 3) летучие мыши ориентируются по звуковому сигналу
- 4) летучие мыши ориентируются по световому сигналу

Ответ:

При выполнении задания 22 с развернутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте четко и разборчиво.

22. Почему инфразвук, в отличие от обычного звука, позволяет тиграм общаться на столь далеких расстояниях? Почему инфразвук способен распространяться на большие расстояния?

Часть 2

Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте четко и разборчиво.

23. Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: три динамометра, металлическое кольцо, штатив, транспортир. Соберите экспериментальную установку для определения равнодействующей двух сил, направленных под углом друг к другу.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте схему эксперимента;
- 2) укажите результаты измерения;
- 3) запишите численное значение равнодействующей двух сил.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

24. Можно ли двигать парусную лодку, направляя на паруса поток воздуха из мощного вентилятора, находящегося на лодке? Что случится, если дуть мимо паруса?

Для заданий 25, 26 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.

25. В воду массой 1 кг при $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ брошен комок мокрого снега массой 250 г. Весь снег растаял, общая температура стала равной $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определите количество воды в комке снега. Удельная теплота плавления снега 334 кДж/кг .

26. Легкий шар, движущийся со скоростью 10 м/с , налетает на покоящийся тяжелый шар, и между шарами происходит центральный абсолютно упругий удар. После удара шары разлетаются в противоположные стороны с одинаковыми скоростями. Во сколько раз различаются массы шаров?

ВАРИАНТ 9

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

1. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) модуль вектора магнитной индукции
 Б) первая космическая скорость
 В) центростремительное ускорение

ФОРМУЛЫ

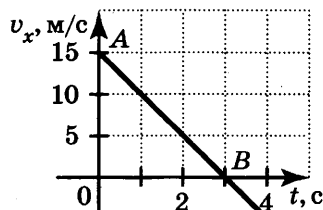
- 1) $\frac{v^2}{r}$
 2) gr
 3) \sqrt{gr}
 4) $\frac{F}{IL}$
 5) $\frac{mv^2}{r}$

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

Ответ:

2. На рисунке приведен график скорости некоторого тела. Определите скорость тела в момент времени $t=2$ с.

- 1) 5 м/с
 2) 0 м/с
 3) 7,5 м/с
 4) 4 м/с



Ответ:

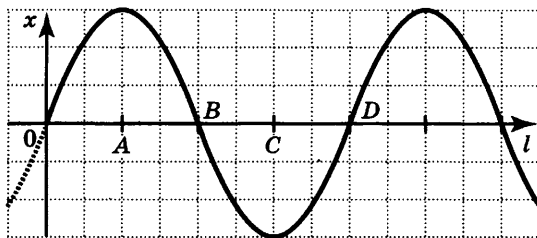
3. Упавший и отскочивший от земли мячик подпрыгивает на меньшую высоту, чем та, с которой он упал. Чем это объясняется?

- 1) гравитационным притяжением мяча к земле
 2) переходом при ударе кинетической энергии мяча в потенциальную
 3) переходом при ударе потенциальной энергии мяча в кинетическую
 4) переходом при ударе части механической энергии мяча во внутреннюю

Ответ:

4. На рисунке изображен шнур, по которому распространяется поперечная волна в некоторый момент времени. Расстояние между какими точками равно половине длины волны?

- 1) OB
- 2) AB
- 3) OD
- 4) AD



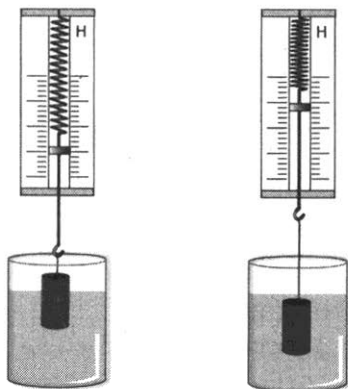
Ответ:

5. Давление тела на поверхность зависит от

- 1) модуля силы и от площади поверхности, перпендикулярно которой действует сила
- 2) модуля силы и не зависит от площади поверхности, на которую действует сила
- 3) площади поверхности, перпендикулярно которой действует сила
- 4) не зависит ни от силы, ни от площади

Ответ:

6. Ученик провел эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на цилиндр, по мере его погружения в жидкость (см. рис.).



Опыт 1

Опыт 2

Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.

- 1) Выталкивающая сила, действующая на цилиндр в первом опыте, меньше выталкивающей силы, действующей на цилиндр во втором опыте.
- 2) Выталкивающая сила зависит от плотности жидкости.

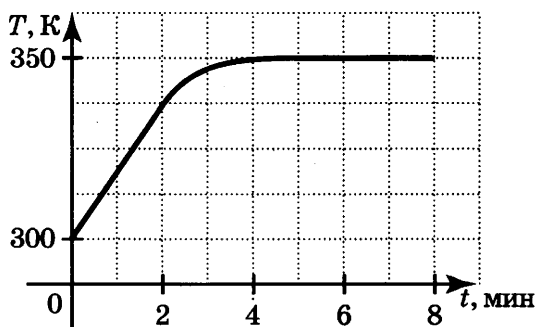
- 3) Выталкивающая сила увеличивается при увеличении объема погруженной части цилиндра.
- 4) Выталкивающая сила не зависит от объема цилиндра.
- 5) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.

Ответ:

7. Предмет высотой 6 см расположили на главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии 30 см от ее оптического центра. Высота изображения предмета на экране оказалась равной 12 см. Найдите оптическую силу линзы. Ответ выразите в диоптриях (дптр).

Ответ: _____ дптр.

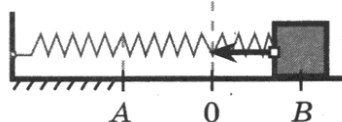
8. Кастрюлю с водой поставили на газовую плиту. Газ горит постоянно. Зависимость температуры воды от времени представлена на рисунке. Из графика можно сделать вывод, что



- 1) теплоемкость воды увеличивается с течением времени
- 2) через 5 мин вся вода испарилась
- 3) при температуре 350 К вода отдает воздуху столько тепла, сколько получает от газа
- 4) через 5 мин теплоемкость воды достигла максимального значения

Ответ:

9. Пружинный маятник совершает незатухающие колебания между точками А и В. Точка 0 соответствует положению равновесия маятника.



Используя текст и рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) За время, равное периоду колебаний, маятник проходит расстояние, равное AB .
- 2) При перемещении груза из положения B в положение O потенциальная энергия маятника увеличивается, а его кинетическая энергия уменьшается.
- 3) В точке O кинетическая энергия маятника максимальна.
- 4) Расстояние AB соответствует удвоенной амплитуде колебаний.
- 5) В точке A полная механическая энергия маятника принимает минимальное значение.

Ответ:

10. Нитяной маятник, совершая свободные колебания, поднимается на высоту 10 см от положения равновесия. Определите скорость маятника при прохождении положения равновесия.

Ответ: _____ м/с.

11. Направление вектора индукции магнитного поля в данной точке пространства совпадает с направлением

- 1) силы, действующей на неподвижный заряд в этой точке
- 2) силы, действующей на движущийся заряд в этой точке
- 3) северного полюса магнитной стрелки, помещенной в эту точку
- 4) южного полюса магнитной стрелки, помещенной в эту точку

Ответ:

12. Длина электромагнитной волны, распространяющейся в воздухе с периодом колебаний $T=0,03$ мкс, равна

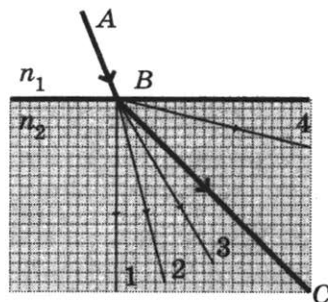
- 1) 100 м
- 2) 1 м
- 3) 3 м
- 4) 9 м

Ответ:

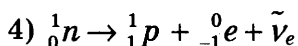
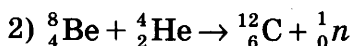
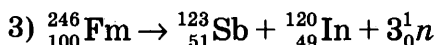
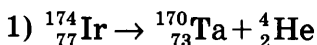
13. Луч AC преломляется в точке B на границе раздела двух сред с показателями преломления $n_1 > n_2$ и идет по пути BC (см. рис.). Если показатель n_2 уменьшить, то луч AB после преломления может пойти по пути

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

Ответ:



14. Ядерной реакцией деления является реакция

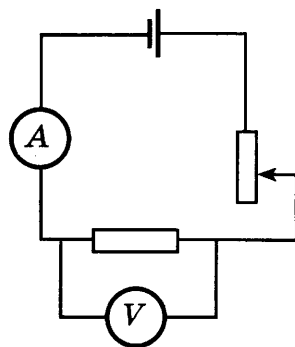


Ответ:

15. Как будут изменяться показания электроизмерительных приборов при перемещении ползунка реостата вверх?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится



Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

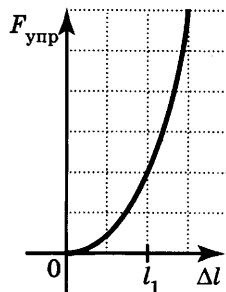
| Сила тока | Напряжение |
|-----------|------------|
| | |

16. Как изменится мощность электрической цепи, если площадь поперечного сечения проводника уменьшить вдвое?

Ответ: _____ раз.

17. На рисунке показан график зависимости силы упругости бельевой резинки от изменения ее длины Δl . При каких значениях изменения длины Δl соблюдается закон Гука о пропорциональности силы упругости тела его удлинению?

- 1) при всех значениях Δl
- 2) при Δl больше Δl_1
- 3) ни при каких значениях Δl
- 4) при Δl меньше Δl_1



Ответ:

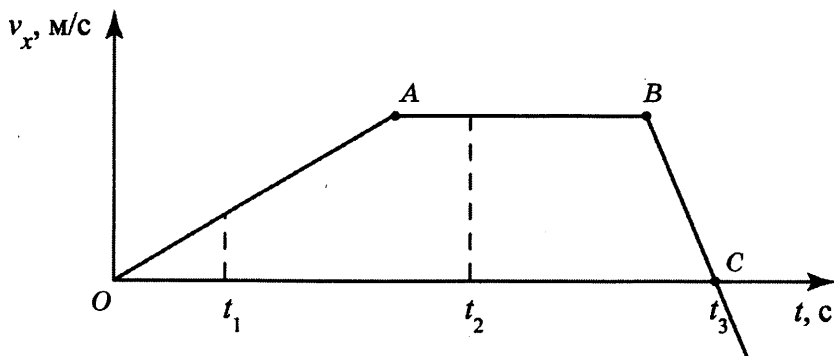
18. Какой(-ие) из опытов вы предложили бы провести, чтобы доказать, что мощность, выделяемая в проводнике с током, зависит от удельного электрического сопротивления проводника?

- А. Показать, что время нагревания воды в кружке изменится в случае, если спираль плитки укоротить.
- Б. Показать, что время нагревания воды в кружке изменится в случае, если никелиновую спираль плитки заменить на такую же по размерам нихромовую спираль.

- 1) только А
- 3) и А, и Б
- 2) только Б
- 4) ни А, ни Б

Ответ:

19. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox .



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Участок OA соответствует равномерному движению тела.
- 2) Участок BC соответствует движению тела с максимальным по модулю ускорением.
- 3) В момент времени t_1 тело двигалось в направлении, противоположном направлению оси Ox .
- 4) В момент времени t_3 ускорение тела равнялось нулю.
- 5) Участок AB соответствует равномерному движению тела.

Ответ:

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Заглядывая в будущее и... прошлое

Иногда ученые открывают новое, оглянувшись в далекое прошлое. Несколько лет назад, например, в центре внимания как физиков, так и биологов вновь оказался... нерв лягушки, прославивший Гальвани. Днем рождения науки электробиологии по праву счита-

ется 26 сентября 1786 г. В этом году итальянский врач и ученый Луиджи Гальвани начал новую серию опытов, решив изучить действие на мышцы лягушки «спокойного» атмосферного электричества. Поняв, что лапка лягушки является в некотором смысле чувствительным электродом, он решил попробовать обнаружить с ее помощью это атмосферное электричество. Повесив препарат на решетке своего балкона, Гальвани долго ждал результатов, но лапка не сокращалась ни при какой погоде.

И вот 26 сентября лапка, наконец, сократилась. Но это произошло не тогда, когда изменилась погода, а при совершенно других обстоятельствах: лапка лягушки была подвешена к железной решетке балкона при помощи медного крючка и свисающим концом случайно коснулась решетки.

Гальвани проверяет: оказывается, всякий раз, как образуется цепь «железо — медь — лапка», тут же происходит сокращение мышц независимо от погоды. Ученый переносит опыты в помещение, использует разные пары металлов и регулярно наблюдает сокращение мышц лапки лягушки. Таким образом был открыт источник тока, который впоследствии был назван гальваническим элементом.

Тонкие измерения показали, что вокруг возбужденного нерва существует электромагнитное поле. Впрочем, так оно и должно быть, раз по нерву проходит электрический сигнал. Как доказал еще Фарадей, при движении электрических зарядов неизбежно возникают электрическое и магнитное поля.

Ученые снова заинтересовались рыбами, генерирующими электрическое напряжение, — электрическим угрем, живущим в пресной воде реки Амазонки, и электрическим скатом, обитающим в Атлантическом океане и Средиземном море. Конечно, при этом многие вспоминали, что еще в глубокой древности — до нашей эры — врачи прописывали больным лечение ударами ската в воде. Иногда таким способом удавалось избавить пациента от паралича...

Угорь и скат — живые фабрики электричества: при разряде электрического угря зарегистрировано напряжение 600 В при силе тока 1,5 А; скат генерирует напряжение 60 В, но зато сила тока достигает 50 А!

Биологи думают, что живое электричество используется для защиты и нападения, для связи и передачи информации, ориентации в пространстве. Физики добавляют к этому, что двигательные сигналы внутри всех живых организмов передаются от мозга по нервным волокнам не только путем выработки химических веществ, например ацетилхолина, но и через механизм электромагнитной индукции.

У человека тоже найдены электромагнитные поля, порождаемые биоэлектрическими сигналами. В местах выхода нервных окончаний на поверхность тела интенсивность поля, естественно, повышается. Советский изобретатель С.Д. Кирлиан сумел сделать это явление на-

глядным в прямом смысле слова. Изобретатель предложил фотографировать тело человека, поместив его предварительно между двумя большими металлическими стенками, к которым приложено переменное электрическое напряжение. В среде с повышенным электромагнитным полем на коже человека возникают микроразряды, причем активнее всего ведут себя те места, где выходят наружу нервные окончания. На фотографиях они видны в виде маленьких ярко светящихся точек. Эти точки расположены в тех местах тела, в которые рекомендуется погружать серебряные иголки при лечении иглокалыванием.

20. Рассчитайте электрическую мощность электрического угля и электрического ската.

1) 400 Вт и 1,2 Вт

3) 3000 Вт и 900 Вт

2) 900 Вт и 3000 Вт

4) 1,2 Вт и 400 Вт

Ответ:

21. Как реагируют лапки лягушки на подключение к гальваническому элементу?

1) не реагируют

2) распрямляются

3) сокращаются

4) колеблются

Ответ:

При выполнении задания 22 с развернутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте четко и разборчиво.

22. Где на поверхности тела человека интенсивность электромагнитного поля повышается? Что будет наблюдаться на теле человека, если его поместить между металлическими стенками, на которые подано переменное напряжение? Почему?

Часть 2

Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте четко и разборчиво.

23. Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: рычаг съемный с осью, штатив, набор грузов массой 100 г, динамометр. Соберите экспериментальную установку для проверки условия равновесия рычага.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте схему эксперимента;
- 2) укажите результаты измерения;
- 3) запишите численные значения моментов сил.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

24. Если на наковальню поместить несколько капель воды и ударить по ним тяжелым молотом, то возникает звук, похожий на выстрел. Чем это объяснить?

Для заданий 25, 26 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.

25. В электрическом самоваре мощностью $P_1=600$ Вт и электрическом чайнике мощностью $P_2=300$ Вт при включении в сеть напряжением $U=220$ В, на которое они рассчитаны, вода закипает одновременно через $t=20$ мин. Через сколько времени закипит вода в самоваре и чайнике, если их соединить последовательно и включить в сеть?

26. В последнюю секунду падения тело прошло путь вдвое больший, чем в предыдущую секунду. С какой высоты падало тело? Постройте график зависимости скорости тела от времени падения и укажите на нем рассматриваемые пути.

ВАРИАНТ 10

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

1. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) заряд
- Б) электрическое напряжение
- В) жесткость пружины

ФОРМУЛЫ

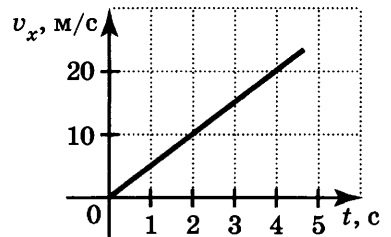
- 1) $\frac{F}{x}$
- 2) $I t$
- 3) $\frac{A}{q}$
- 4) $\frac{R S}{L}$
- 5) $\frac{U}{R}$

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

Ответ:

2. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости грузовика на ось x от времени. Проекция ускорения грузовика на эту ось в момент $t=3$ с равна

- 1) 5 м/с^2
- 2) 10 м/с^2
- 3) 15 м/с^2
- 4) 20 м/с^2



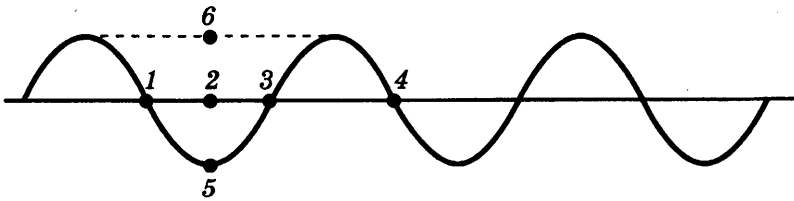
Ответ:

3. Камень брошен вертикально вверх. В момент броска его кинетическая энергия равна 30 Дж, а потенциальная энергия равна нулю. Какую потенциальную энергию будет иметь камень в верхней точке траектории полета?

- 1) 0 Дж
- 2) 15 Дж
- 3) 30 Дж
- 4) 300 Дж

Ответ:

4. На рисунке показан профиль волны, распространяющейся по воде. Расстояние между какими точками на рисунке равно длине волны?



- 1) 1–2 2) 1–3 3) 1–4 4) 2–5

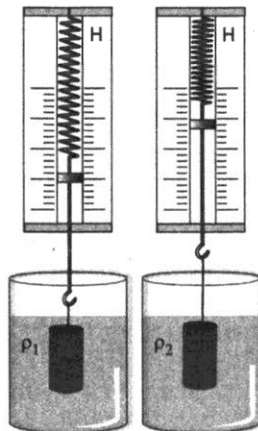
Ответ:

5. Паскаль создал водяной барометр, аналогичный ртутному барометру. Какова примерно высота столба воды в этом барометре?

- 1) 76 см 3) 10 м
2) 1 м 4) столб воды мог быть любым

Ответ:

6. Ученик провел эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на цилиндр, полностью погруженный в жидкости с разной плотностью (см. рис.).



Опыт 1 Опыт 2

Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.

- 1) Выталкивающая сила, действующая на цилиндр в первом опыте, меньше выталкивающей силы, действующей на цилиндр во втором опыте.
- 2) Выталкивающая сила зависит от плотности жидкости.
- 3) Выталкивающая сила уменьшается при увеличении объема погруженной части цилиндра.

- 4) Выталкивающая сила зависит от объема цилиндра.
- 5) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.

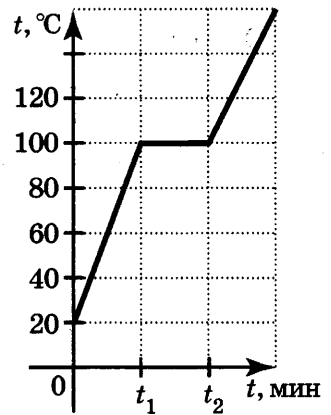
Ответ:

7. Предмет высотой 6 см расположили на главной оптической оси тонкой собирающей линзы оптической силы 5 дптр. Высота изображения предмета на экране оказалась равной 12 см. На каком расстоянии от оптического центра линзы расположен предмет? Ответ выразите в метрах (м).

Ответ: _____ м.

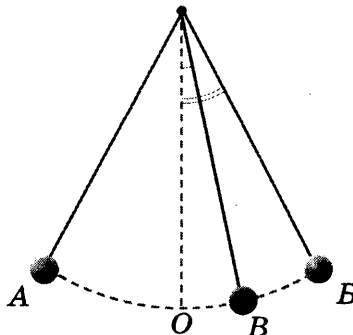
8. На рисунке приведен график зависимости температуры некоторой массы вещества от времени нагревания. Согласно графику

- 1) температура вещества прямо пропорциональна времени нагревания
- 2) в промежутке времени от 0 до t_1 температура вещества повышается, а затем вещество кипит
- 3) в промежутке времени от 0 до t_1 температура вещества повышается, а затем вещество плавится
- 4) в промежутке времени от 0 до t_1 идет повышение температуры вещества, а в промежутке от t_1 до t_2 температура не меняется



Ответ:

9. Математический маятник совершает незатухающие колебания между точками А и В. Точка О соответствует положению равновесия маятника.



Используя текст и рисунки, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

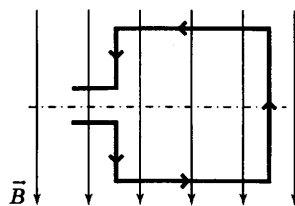
- 1) За время, равное периоду колебаний, маятник проходит путь, равный длине дуги AB .
- 2) При перемещении маятника из положения B в положение O потенциальная энергия увеличивается, а кинетическая энергия уменьшается.
- 3) В точке O кинетическая энергия маятника максимальна.
- 4) Расстояние OA соответствует амплитуде колебаний.
- 5) В точке A полная механическая энергия маятника принимает минимальное значение.

Ответ:

10. Определите массу груза, колеблющегося на пружине жесткостью 36 Н/м, если за 10 с он совершает 10 полных колебаний.

Ответ: _____ кг.

11. В однородном магнитном поле в плоскости его силовых линий находится рамка, по которой идет ток (см. рис.). Сила, действующая на нижнюю сторону рамки, направлена



- 1) к низу листа
- 2) к верху листа
- 3) из плоскости листа на нас
- 4) в плоскость листа от нас

Ответ:

12. Период колебаний в электромагнитной волне, распространяющейся в воздухе с длиной волны 3 м, равен

- 1) 0,03 мкс
- 2) 0,01 мкс
- 3) 0,09 мкс
- 4) 0,27 мкс

Ответ:

13. Предмет расположен в собирающей линзе между оптическим центром и фокусом. Изображение предмета

- 1) мнимое и прямое
- 2) действительное и прямое
- 3) действительное и перевернутое
- 4) мнимое и перевернутое

Ответ:

14. Один из возможных вариантов деления ядра урана ${}_{92}^{235}\text{U}$ выглядит следующим образом: ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{54}^{140}\text{Xe} + {}_{38}^{94}\text{Sr} + 2{}_0^1\text{n}$ Знаком вопроса заменена запись

1) ${}_0^1\text{n}$

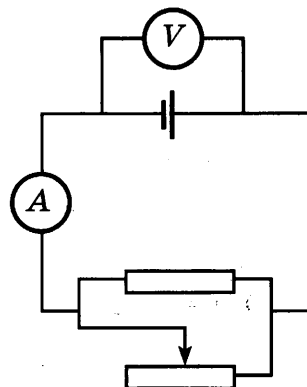
3) ${}_1^1\text{p}$

2) $2{}_0^1\text{n}$

4) ${}_1^1\text{p} + {}_0^1\text{n}$

Ответ:

15. Реостат параллельно включен с резистором в электрическую цепь, как показано на рисунке, как будут изменяться показания амперметра и напряжение на источнике тока при перемещении ползунка реостата вправо?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится

2) уменьшится

3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Сила тока | Напряжение |
|-----------|------------|
| | |

16. По спирали электроплитки, сделанной из вольфрама длиной 15 м, площадью поперечного сечения 0,15 мм², течет электрический ток, равный 2 А. Какая выделится мощность в электрической цепи, если две спирали соединить параллельно?

Ответ: _____ Вт.

17. В двух комнатах квартиры показания сухих термометров психрометра одинаковы, а показания влажных — отличаются от показаний сухого и различаются между собой. Если показания влажного термометра выше в первой комнате, то влажный платок

1) высохнет быстрее в первой комнате

2) высохнет быстрее во второй комнате

3) высохнет за одно и то же время в обеих комнатах

4) не высохнет в первой комнате, если показания психрометра в ней не изменятся

Ответ:

18. Удельным объемом называется величина, обратная плотности вещества. На рисунках приведены графики зависимости от температуры t удельного объема V/m воды, находящейся в твердом (рис. 1) и жидком (рис. 2) состояниях.

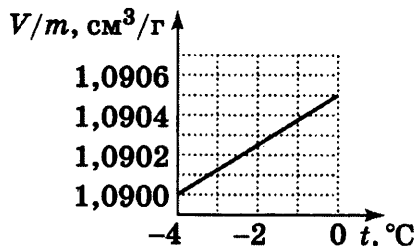


Рис. 1

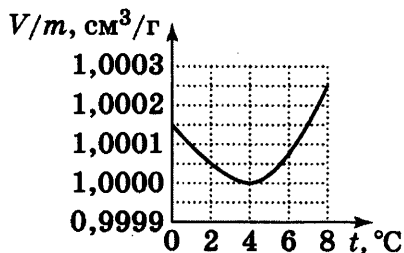


Рис. 2

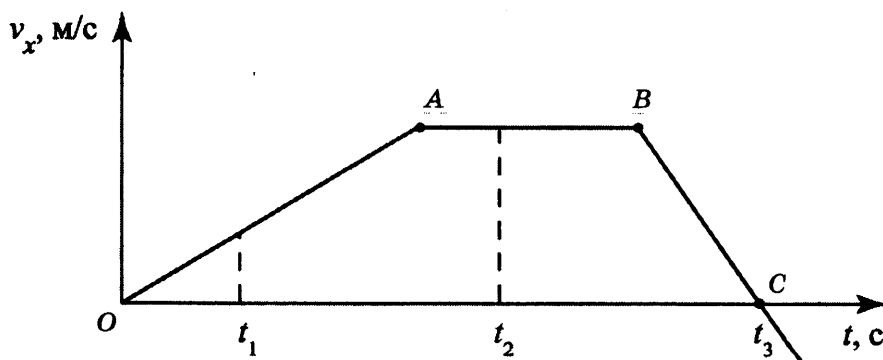
Какое(-ие) из следующих утверждений являе(-ю)тся правильным(-и)?

- А. При увеличении температуры вода, находящаяся в твердом состоянии, расширяется.
 Б. Плотность воды при температуре $+4^\circ\text{C}$ минимальна.

- 1) только А
 2) только Б
 3) и А, и Б
 4) ни А, ни Б

Ответ:

19. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox .



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Участок OA соответствует ускоренному движению тела.
 2) Участок AB соответствует состоянию покоя тела.

- 3) В момент времени t_1 тело имело максимальное по модулю ускорение.
- 4) Момент времени t_3 соответствует остановке тела.
- 5) В момент времени t_2 тело имело максимальное по модулю ускорение.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Очистка газовых выбросов

Борьба с загрязнением атмосферы — одна из серьезнейших проблем современности. Ежегодно на земном шаре в воздух выбрасывается 250 млн т золы, десятки миллионов тонн сернистого газа, оксидов азота и других веществ, способных сделать большие территории непригодными для жизни людей, животных и растений, вызвать коррозию машин, строений и аппаратов. Наиболее радикальная защита — совершенствование производственных процессов. Например, недавно в нашей стране разработана технология использования диоксида серы, выбрасываемого предприятиями цветной металлургии. Технология позволяет не только ликвидировать этот источник загрязнения воздуха, но и получить дешевую серную кислоту.

В любом случае необходимо газовые выбросы очищать. Вредные вещества в газообразном состоянии удаляют путем абсорбции и адсорбции или же подвергают каталитической реакции, в результате которой они превращаются в неопасные соединения. Очистку газов от твердых примесей (пыли, дымов и туманов) проводят с помощью гидромеханических процессов в фильтрах. Например, высокоэффективные электрофильтры на крупных современных тепловых электростанциях и на теплоэлектроцентралях нашей страны, сжигающих твердое топливо, обеспечивают очистку дымовых газов от золы на 99%. А ведь недавно ТЭЦ были основным источником загрязнения воздуха.

Сжигание топлива сопровождается выделением в атмосферу углекислого газа, способного поглощать тепловое инфракрасное излучение поверхности Земли. Рост концентрации углекислого газа в атмосфере приводит к повышению ее температуры. Ежегодно температура атмосферы Земли повышается на 0,05 °С. Этот эффект может создать

угрозу таяния ледников и катастрофическое повышение уровня Мирового океана.

Продукты сгорания топлива существенно загрязняют окружающую среду. Углеводороды, вступая в реакцию с озоном, находящимся в атмосфере, образуют химические соединения, неблагоприятно воздействующие на жизнедеятельность растений, животных и человека.

Потребление кислорода при горении топлива уменьшает содержание кислорода в атмосфере.

Для охраны окружающей среды широко используют очистные сооружения, препятствующие выбросу в атмосферу вредных веществ, резко ограничивают использование соединений тяжелых металлов, добавляемых в топливо, разрабатывают двигатели, использующие водород в качестве горючего, создают электромобили и автомобили, использующие солнечную энергию.

20. В чем состоит отрицательное воздействие тепловых двигателей на окружающую среду?

- 1) используется кислород из атмосферы, вследствие чего содержание кислорода в воздухе постепенно уменьшается
- 2) сжигание топлива сопровождается выделением в атмосферу углекислого газа
- 3) при сжигании угля и нефти атмосфера загрязняется азотными и серными соединениями, вредными для здоровья человека
- 4) используется кислород из атмосферы, вследствие чего содержание кислорода в воздухе постепенно уменьшается, сжигание топлива сопровождается выделением в атмосферу углекислого газа, при сжигании угля и нефти атмосфера загрязняется азотными и серными соединениями, вредными для здоровья человека

Ответ:

21. Что такое парниковый эффект?

- 1) Земля получает энергию от Солнца в основном в видимой части спектра, а сама излучает в космическое пространство главным образом инфракрасные лучи.
- 2) Водяной пар, CO_2 удерживают в атмосфере часть тепла.
- 3) Углеводороды, вступая в реакцию с озоном, создают парниковый эффект.
- 4) Химические соединения создают в атмосфере парниковый эффект.

Ответ:

При выполнении задания 22 с развернутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте четко и разборчиво.

- 22. Какие методы защиты окружающей среды используют в настоящее время? Какой вред приносят устаревшие технологии окружающей среде?**

Часть 2

Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте четко и разборчиво.

- 23. Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив, динамометр со шкалой, закрытой миллиметровой бумагой, набор грузов известной массы. Соберите экспериментальную установку для определения жесткости пружины.**

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте схему эксперимента;
- 2) укажите результаты измерения;
- 3) постройте график зависимости силы упругости от удлинения;
- 4) запишите численное значение жесткости пружины.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

- 24. Шарик густо покрыт сажей и опущен в воду. Почему при освещении шарик кажется блестящим?**

Для заданий 25, 26 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.

25. Электродвигатель подъемного крана подключен к источнику тока напряжением $U=380$ В, при этом сила тока в его обмотке $I=20$ А. Каков КПД установки, если груз массой $m=1$ т кран равномерно поднимает на высоту $h=19$ м за время $t=50$ с?
26. Мальчик на роликовых коньках стоит на гладкой поверхности дорожки и бросает по дорожке камень массой $m=0,4$ кг. Через время $t=1,5$ с камень прокатывается на расстояние $S=15$ м. С какой скоростью начинает двигаться мальчик, если его масса $M=40$ кг? Силы трения коньков и камня о гладкую поверхность не учитывать.

ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

За верное выполнение каждого из заданий 2–5, 7, 8, 10–14, 16–18 и 20, 21 выставляется по 1 баллу. Задание 1 оценивается в 2 балла, если верно указаны все элементы ответа; в 1 балл, если допущена одна ошибка; в 0 баллов, если допущено более одной ошибки. Каждое из заданий 6, 9, 15, 19 оценивается в 2 балла, если верно указаны оба элемента ответа; в 1 балл, если допущена одна ошибка; в 0 баллов, если оба элемента указаны неверно.

ВАРИАНТ 1

Часть 1

| № задания | Ответ | № задания | Ответ | № задания | Ответ |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| 1 | 315 | 8 | 3 | 15 | 11 |
| 2 | 3 | 9 | 14 | 16 | 2640 |
| 3 | 4 | 10 | 15 | 17 | 4 |
| 4 | 4 | 11 | 4 | 18 | 3 |
| 5 | 1 | 12 | 3 | 19 | 13 |
| 6 | 34 | 13 | 4 | 20 | 4 |
| 7 | 60 | 14 | 1 | 21 | 4 |

22. Образец возможного ответа.

1. Положительный.

2. Основано на том, что противоположно заряженные тела притягиваются. Тем самым тонер с барабана переходит на лист бумаги именно в тех точках, где на барабане была экспозиция.

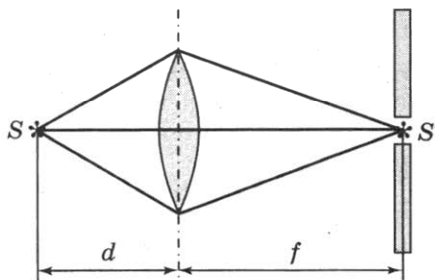
| Критерии оценки выполнения задания | Баллы |
|---|-------|
| Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок | 2 |

| Критерии оценки выполнения задания | Баллы |
|--|-------|
| <p>Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объеме, или в них содержится логический недочет.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован</p> | 1 |
| <p>Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют</p> | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 2 |

Часть 2

23.

| Характеристика оборудования |
|--|
| <p>При выполнении задания используется комплект лабораторного оборудования по оптике:</p> <ul style="list-style-type: none"> — собирающая линза с фокусным расстоянием 60 см; — источник тока (3,5 В); — линейка (погрешность 1 мм); — электрическая лампа; — ключ; — экран и соединительные провода |
| Образец возможного выполнения |
| <p>1) Схема установки:</p> <p>2) $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$;</p> <p>3) $F = \frac{fd}{d+f}$;</p> <p>4) $d = 90$ см; $f = 180$ см;</p> <p>5) $F = 60$ см;</p> <p>6) Рассчитать погрешность</p> |



| Критерии оценки выполнения задания | Баллы |
|--|-------|
| <p>Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) схему эксперимента; 2) формулу для расчета искомой величины; 3) правильно записаны результаты прямых измерений; 4) получено правильное численное значение искомой величины | 4 |
| Критерии оценки выполнения задания | Баллы |
| <p>Приведены все элементы правильного ответа 1–4, но допущена ошибка при вычислении значения искомой величины; ИЛИ Допущена ошибка при обозначении единиц измерения одной из величин; ИЛИ Допущена ошибка в схематичном рисунке экспериментальной установки, или рисунок отсутствует, или отсутствует формула в общем виде для расчета искомой величины</p> | 3 |
| <p>Сделан рисунок экспериментальной установки, правильно приведены значения прямых измерений величин, но не записана формула для расчета искомой величины и не получен ответ. ИЛИ Правильно приведены значения прямых измерений величин, записана формула для расчета искомой величины, но не получен ответ и не приведен рисунок экспериментальной установки. ИЛИ Правильно приведены значения прямых измерений, приведен правильный ответ, но отсутствуют рисунок экспериментальной установки и формула для расчета искомой величины</p> | 2 |
| <p>Записаны только правильные значения прямых измерений. ИЛИ Приведено правильное значение только одного из прямых измерений, и представлена правильно записанная формула для расчета искомой величины. ИЛИ Приведено правильное значение только одного из прямых измерений, и сделан рисунок экспериментальной установки</p> | 1 |
| <p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2, 3 или 4 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания</p> | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 4 |

24. Образец возможного ответа

Может, если тень образуется на стене, параллельно которой бежит человек, а источник света движется быстрее человека в том же направлении, что и человек.

| Критерии оценки выполнения задания | Баллы |
|--|-------|
| Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок | 2 |
| Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован | 1 |
| Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 2 |

25. Образец возможного ответа

Дано

$$P_1 = 40 \text{ Вт}$$

$$P_2 = 60 \text{ Вт}$$

Найти

$$P_1' = ?$$

$$P_2' = ?$$

Обозначим мощности, которые будут потреблять лампы при последовательном соединении, через P_1' и P_2' .

Тогда

$$P_1' = I^2 R_1 = \frac{U^2 R_1}{(R_1 + R_2)^2} \quad (1)$$

и

$$P_2' = I^2 R_2 = \frac{U^2 R_2}{(R_1 + R_2)^2} \quad (2)$$

Так как $P_1 = \frac{U^2}{R_1}$

и $P_2 = \frac{U^2}{R_2},$

то $R_1 = \frac{U^2}{P_1}$ (3)

и $R_2 = \frac{U^2}{P_2}.$ (4)

Подставив выражения (3) в (1), а (4) в (2), получим:

$$P_1' = \frac{P_1 P_2^2}{(P_1 + P_2)^2} \text{ и } P_2' = \frac{P_1^2 P_2}{(P_1 + P_2)^2}.$$

Отсюда найдем: $P_1' = 14,4$ Вт и $P_2' = 9,6$ Вт.

Ответ: $P_1' = 14,4$ Вт и $P_2' = 9,6$ Вт.

| Критерии оценки выполнения задания | Баллы |
|--|-------|
| <p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) верно записано краткое условие задачи; 2) верно записаны формулы, выражающие физические законы (расчет мощности через сопротивление и напряжение, а также через силу тока, применены законы постоянного тока для последовательного соединения); 3) приведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями) | 3 |
| <p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка</p> | 2 |

| Критерии оценки выполнения задания | Баллы |
|---|-------|
| Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка | 1 |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

26. Образец возможного ответа

Дано

$$m_1 = 0,5 \text{ кг}$$

$$m_2 = 0,3 \text{ кг}$$

Найти

$$a = ?$$

1) Запишем второй закон Ньютона в проекциях на вертикальную ось, направленную вниз:

$$m_1 a = m_1 g - T,$$

$$-m_2 a = m_2 g - T,$$

где T — сила натяжения нити.

2) Решим систему уравнений и получим ответ в общем виде

$$a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2}.$$

3) Получим числовой ответ: $a = 2,5 \text{ м/с}^2$.

| Критерии оценки выполнения задания | Баллы |
|--|-------|
| Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) верно записаны формулы, выражающие физические законы (второй закон Ньютона в проекциях на выбранную ось); 3) приведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями) | 3 |

| Критерии оценки выполнения задания | Баллы |
|---|-------|
| <p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p> | 2 |
| <p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка</p> | 1 |
| <p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p> | 0 |
| <p><i>Максимальный балл</i></p> | 3 |

ВАРИАНТ 2**Часть 1**

| № задания | Ответ | № задания | Ответ | № задания | Ответ |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------------|
| 1 | 135 | 8 | 4 | 15 | 22 |
| 2 | 1 | 9 | 15 | 16 | 330 |
| 3 | 2 | 10 | 261 | 17 | 1 |
| 4 | 3 | 11 | 2 | 18 | 3 |
| 5 | 1 | 12 | 2 | 19 | 23 <или> 32 |
| 6 | 35 | 13 | 4 | 20 | 2 |
| 7 | 0,2 | 14 | 4 | 21 | 1 |

22. Образец возможного ответа

В основе работы любого кондиционера лежит свойство жидкостей поглощать тепло при испарении и выделять при конденсации. При теплообмене в процессе перехода фреона из жидкого состояния в газообразное происходит поглощение тепла, что и приводит к понижению температуры окружающего воздуха.

Часть 2

23.

| Характеристика оборудования | |
|--|--|
| <p>При выполнении задания используется комплект лабораторного оборудования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) штатив с муфтой и лапкой; 2) шарик на нити; 3) измерительная лента; 4) секундомер (часы с секундной стрелкой) | |
| Образец возможного выполнения | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Схема установки: 2) $T = \frac{t}{N}$; 3) измерить $N=30$; $t=74$ с; $L_1=1,5$ м; 4) $T=2,47$ с; 5) изменить длину: $L_2=1,3$ м; 6) $T=2,29$ с; 7) сравнить периоды, в зависимости от длины маятника; 8) рассчитать погрешность | |

24. Образец возможного ответа

Черная (зеленая) лакированная доска отражает зеркально, хотя и с небольшим коэффициентом отражения; коэффициент отражения возрастает по мере приближения угла падения к прямому.

25. Ответ: $v = \frac{\eta IU}{F} = 19,2 \text{ м/с}$.

26. 1) До пережигания нити сила упругости пружины равна сумме сил тяжести грузов:

$$F_{\text{упр}} = (m_1 + m_2)g. \quad (1)$$

- 2) Эта же сила будет действовать на груз m_1 сразу после пережигания нити. Запишем второй закон Ньютона в проекциях на ось OY , направленную вниз:

$$m_1 g - F_{\text{упр}} = m_1 a_y. \quad (2)$$

- 3) Решим систему уравнений (1) и (2) и получим выражение в общем виде:

$$a_y = -\frac{m_2}{m_1}g. \quad (3)$$

- 4) Получим числовой ответ: $a_y = -4 \text{ м/с}^2$. Ускорение направлено вверх.

ВАРИАНТ 3

Часть 1

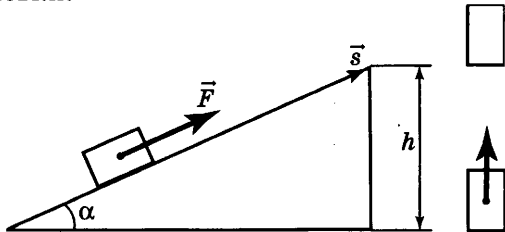
| № задания | Ответ | № задания | Ответ | № задания | Ответ |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------------|
| 1 | 452 | 8 | 4 | 15 | 22 |
| 2 | 4 | 9 | 14 | 16 | 105 |
| 3 | 2 | 10 | 10 | 17 | 4 |
| 4 | 4 | 11 | 4 | 18 | 2 |
| 5 | 3 | 12 | 2 | 19 | 34 <или> 43 |
| 6 | 23 | 13 | 2 | 20 | 1 |
| 7 | 830 | 14 | 2 | 21 | 1 |

22. Образец возможного ответа

Механизм закручивания воздуха при образовании торнадо в общих чертах совпадает с механизмом, работающим при рождении циклона. Холодный воздух более тяжелый и всегда стремится вниз, вытесняя более теплый. В торнадо же холодное грозовое облако оказывается в теплом сухом воздухе. При опускании холодного и насыщенного влагой воздуха происходит интенсивное испарение капелек воды, это приводит к быстрому понижению температуры в области интенсивного испарения, что и позволяет прокладывать себе путь вниз канала пониженного давления, вокруг которого и закручивается вихрь.

Часть 2

23.

| Характеристика оборудования |
|--|
| <p>При выполнении задания используется комплект лабораторного оборудования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) штатив с лапкой и муфтой; 2) деревянная доска; 3) деревянный брусок (100 г); 4) динамометр; 5) измерительная лента |
| Образец возможного выполнения |
| <p>1) Схема установки:</p>  <p>2) $A_{\text{затр}} = F \cdot S$;</p> <p>3) $A_{\text{пол}} = P \cdot h$;</p> <p>4) $\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{A_{\text{затр}}} \cdot 100\%$;</p> <p>5) $P = 1 \text{ Н}$; $S = 50 \text{ см}$; $h = 25 \text{ см}$; $F = 0,6 \text{ Н}$;</p> <p>6) $\eta = 83\%$</p> |

24. Образец возможного ответа

При освещении дороги фарами неровности дороги дают тени, хорошо заметные издали.

25. Ответ: $m = \frac{Pt}{\eta q} = 88 \text{ г.}$

26. При нагревании воды от 0 до 40 °С она получает от нагревателя количество теплоты

$$Q = mc_2 \Delta T,$$

где $T = 40 \text{ К}$ — изменение температуры воды.

Как следует из графика, нагревание на ΔT происходит за время $\tau_1 = 60 \text{ с.}$ При мощности нагревателя P он отдает системе количество теплоты

$$Q = P\tau_1.$$

Из уравнения теплового баланса

$$P\tau_1 = mc_2 \Delta T$$

$$P = \frac{mc_2 \Delta T}{\tau_1} = 560 \text{ Вт.}$$

Учтя, что процесс плавления льда длится $\tau_2 = 120 \text{ с,}$ получим

$$P\tau_2 = \lambda m.$$

Откуда следует

$$\lambda = \frac{P\tau_2}{m}; \lambda = 3,36 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг.}$$

Аналогичный результат можно получить, рассматривая нагревание льда.

При нагревании льда от -40 °С до 0 он получает от нагревателя количество теплоты $Q = mc_1 T$, где $T = 40 \text{ К}$ — изменение температуры льда. Как следует из графика, нагревание на T происходит за время $\tau_1 = 30 \text{ с.}$ При мощности нагревателя P он отдает системе количество теплоты $Q = P\tau_1.$

Из уравнения теплового баланса $P\tau_1 = mc_1 \Delta T$

$$P = \frac{mc_1 \Delta T}{\tau_1} = 560 \text{ Вт.}$$

Учтя, что процесс плавления льда длится $\tau_2 = 120 \text{ с,}$ получим

$$P\tau_2 = m\lambda.$$

Откуда следует $\lambda = \frac{P\tau_2}{m}; \lambda = 3,36 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг.}$

ВАРИАНТ 4

Часть 1

| № задания | Ответ | № задания | Ответ | № задания | Ответ |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------------|
| 1 | 325 | 8 | 4 | 15 | 12 |
| 2 | 2 | 9 | 15 | 16 | 4 |
| 3 | 3 | 10 | 222 | 17 | 4 |
| 4 | 1 | 11 | 3 | 18 | 1 |
| 5 | 2 | 12 | 4 | 19 | 12 <или> 21 |
| 6 | 15 | 13 | 3 | 20 | 3 |
| 7 | 15 | 14 | 2 | 21 | 1 |

22. Образец возможного ответа

Между всеми объектами существуют силы притяжения. Не составляют исключения Луна с Солнцем, поэтому ближние участки к планетам сильнее притягиваются, что и вызывает изменение формы Земли. Таким образом образуются приливы и отливы воды. Исходя из закона всемирного притяжения $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$, чем меньше R , тем больше F .

Часть 2

23.

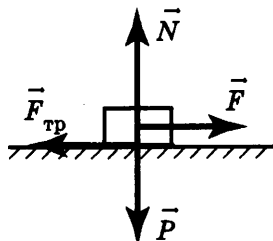
Характеристика оборудования

При выполнении задания используется комплект лабораторного оборудования:

- 1) деревянный брусок (100 г);
- 2) деревянная доска;
- 3) динамометр

Образец возможного выполнения

1) Схема установки:



2) $\mu = \frac{F}{P}$;

3) $F=0,25 \text{ Н}; P=1 \text{ Н};$

4) $\mu=0,25$

24. Образец возможного ответа

Угол, под которым световые лучи от предметов падают на границу вода — воздух, постоянно изменяется. Вследствие этого меняется и угол преломления. Поэтому наблюдатель видит предметы в воде колеблющимися.

25. Ответ: $\eta \approx 54\%$.

26. На временном интервале от 1 до 3 мин температура вещества остается постоянной, хотя к телу подводится тепло, что свидетельствует о плавлении вещества в течение этого времени. За это время ($t_1=2$ мин) вещество в калориметре получит от нагревателя количество теплоты

$$Q_1 = P t_1,$$

где P — мощность нагревателя.

Это количество теплоты равно теплоте плавления:

$$P t_1 = m \lambda.$$

В течение минуты после окончания плавления ($t_2=1$ мин) температура возрастает на $\Delta T=40$ °С, поскольку вещество получает количество теплоты $Q_2 = P t_2$ от нагревателя, а изменение температуры пропорционально количеству полученной теплоты $Q_1 = mc\Delta T$, следовательно, $P t_2 = mc\Delta T$. Исключение значения P из двух уравнений дает

$$c = \frac{t_2}{\Delta T t_1} = 1250 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К}).$$

ВАРИАНТ 5**Часть 1**

| № задания | Ответ | № задания | Ответ | № задания | Ответ |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------------|
| 1 | 143 | 8 | 1 | 15 | 22 |
| 2 | 1 | 9 | 35 | 16 | 563,2 |
| 3 | 4 | 10 | 200 | 17 | 2 |
| 4 | 2 | 11 | 2 | 18 | 2 |
| 5 | 4 | 12 | 4 | 19 | 13 <или> 31 |
| 6 | 25 | 13 | 3 | 20 | 3 |
| 7 | 120 | 14 | 1 | 21 | 2 |

22. Образец возможного ответа

Масса воды равна примерно 10 кг. Если водность тумана большая, то при нахождении в таком тумане большое количество водяных капель касаются нашей одежды и происходит интенсивное впитывание влаги одеждой.

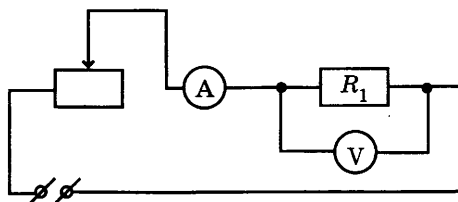
Часть 2**23.****Характеристика оборудования**

При выполнении задания используется комплект лабораторного оборудования:

- 1) источник тока (3,5 В);
- 2) резистор (6 Ом), обозначенный R_1 ;
- 3) реостат;
- 4) амперметр (погрешность измерения 0,1 А);
- 6) вольтметр (погрешность 0,2 В);
- 7) ключ и соединительные провода.

Образец возможного выполнения

1) Схема установки:



2) $I = \frac{U}{R}$; $R = \frac{U}{I}$;

3) $I = 0,5 \text{ A}$; $U = 3,0 \text{ В}$;

4) $R = 6 \text{ Ом}$.

Измерения: $I = 0,5 \pm 0,1 \text{ A}$; $U = 3,0 \pm 0,2 \text{ В}$.

Так как $R = \frac{U}{I}$, то нижняя граница сопротивления $НГ(R) = \frac{2,8 \text{ В}}{0,6 \text{ А}} = 4,7 \text{ Ом}$.

Верхняя граница $ВГ(R) = \frac{3,2 \text{ В}}{0,4 \text{ А}} = 8 \text{ Ом}$

24. Образец возможного ответа

Весной почва в разных местах нагрета по-разному и воздух над этими местами имеет различную плотность, разный показатель преломления. Воздух вследствие конвекции движется, лучи света проходят через слои воздуха с меняющимся показателем преломления. Это вызывает колебание видимого диска Солнца. «Игра» Солнца наблюдается в любой день, когда возникает температурная, а следовательно, и оптическая неоднородность воздуха.

25. Ответ: 10 Ом; 30 Ом.

26. Количество теплоты, отданное калориметром и водой при остывании до $t_{\text{смеси}}$:

$$Q_{\text{кал}} = c_{\text{меди}} \cdot m_{\text{кал}} \cdot (t_{\text{тепл}} - t_{\text{смеси}}) = c_{\text{меди}} \cdot m_{\text{кал}} \cdot \Delta t_1$$

$$Q_{\text{тепл}} = c_{\text{воды}} \cdot m_{\text{тепл}} \cdot (t_{\text{тепл}} - t_{\text{смеси}}) = c_{\text{воды}} \cdot m_{\text{тепл}} \cdot \Delta t_1$$

и полученное льдом при плавлении и нагревании до $t_{\text{смеси}}$:

$$Q_{\text{льда}} = \lambda_{\text{льда}} m_{\text{льда}} + c_{\text{воды}} m_{\text{льда}} \Delta t_2.$$

Уравнение теплового баланса

$$\Delta t_1 (c_{\text{воды}} m_{\text{тепл}} + c_{\text{меди}} m_{\text{кал}}) = m_{\text{льда}} (\lambda_{\text{льда}} + c_{\text{воды}} \Delta t_2).$$

Решая это уравнение, получаем

$$m_{\text{льда}} \approx 0,064 \text{ кг}.$$

ВАРИАНТ 6**Часть 1**

| № задания | Ответ | № задания | Ответ | № задания | Ответ |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------------|
| 1 | 312 | 8 | 3 | 15 | 22 |
| 2 | 2 | 9 | 23 | 16 | 0,6 |
| 3 | 4 | 10 | 60 | 17 | 2 |
| 4 | 4 | 11 | 1 | 18 | 1 |
| 5 | 4 | 12 | 4 | 19 | 13 <или> 31 |
| 6 | 13 | 13 | 3 | 20 | 1 |
| 7 | 30 | 14 | 4 | 21 | 3 |

22. Образец возможного ответа

Плавление льда происходит за счет теплоты, выделяющейся при трении коньков о лед. При трении происходит интенсивное нагревание соприкасающихся поверхностей, что приводит к резкому повышению температуры, которой достаточно для того, чтобы растопить лед.

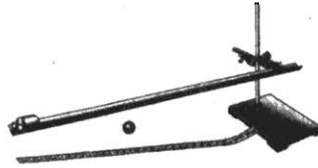
Часть 2**23.****Характеристика оборудования**

При выполнении задания используется комплект лабораторного оборудования:

- 1) желоб лабораторный металлический длиной 1,4 м;
- 2) шарик металлический диаметром 1,5—2 см;
- 3) цилиндр металлический;
- 4) секундомер;
- 5) лента измерительная;
- 6) кусок мела

Образец возможного выполнения

1) Схема установки:

2) измерить $t=1,3$ с; $s=1,4$ м;

3) $v = \frac{2s}{t}$;

4) $a = \frac{2s}{t^2}$;

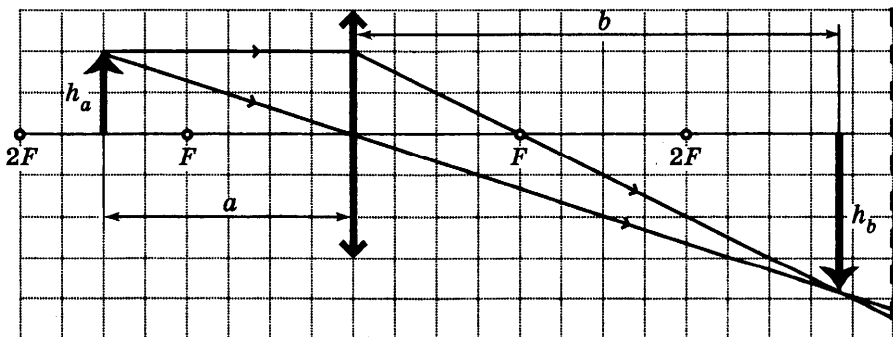
5) $v=2,2$ м/с; $a=1,7$ м/с²

24. Образец возможного ответа

Таковыми телами являются, например, сделанные из любого материала кольцо и маленький шарик, расположенный на оси кольца, перпендикулярной его плоскости. По мере приближения шарика к кольцу сила их взаимного притяжения сначала увеличивается, затем уменьшается до нуля, так как вблизи плоскости кольца силы притяжения шарика со стороны отдельных частей кольца почти уравниваются.

25. Ответ: $Q \approx 15$ Дж.

26. Ход лучей при получении изображения в собирающей линзе изображен на рисунке.



Используя формулу тонкой линзы

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{F}$$

и связь между увеличением k и расстояниями от изображения и предмета до линзы

$$k = \frac{h_b}{h_a} = \frac{b}{a},$$

получим искомое значение

$$k = \frac{F}{a - F} = 6,5.$$

ВАРИАНТ 7

Часть 1

| № задания | Ответ | № задания | Ответ | № задания | Ответ |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------------|
| 1 | 321 | 8 | 2 | 15 | 21 |
| 2 | 3 | 9 | 45 | 16 | 50 |
| 3 | 1 | 10 | 922 | 17 | 3 |
| 4 | 3 | 11 | 3 | 18 | 1 |
| 5 | 4 | 12 | 1 | 19 | 45 <или> 54 |
| 6 | 45 | 13 | 4 | 20 | 1 |
| 7 | 90 | 14 | 3 | 21 | 3 |

22. Образец возможного ответа

Можно использовать метанол. В катализаторе метанол реагирует с водяным паром, выделяя водород и двуокись углерода, или можно провести реакцию по образованию водорода и CO, которые являются горючими, что и позволяет их использовать в качестве топлива.

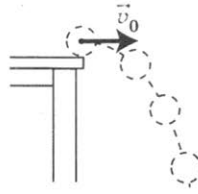
Часть 2

23.

| Характеристика оборудования |
|---|
| <p>При выполнении задания используется комплект лабораторного оборудования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ластик; 2) метровая линейка |

Образец возможного выполнения

1) схема установки:

2) измеряем $h=76$ см; $L=135$ см;

3) $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$;

4) $v = L\sqrt{\frac{g}{2h}}$;

5) $v \approx 3,5$ м/с

24. Образец возможного ответа

Нет. Состояние невесомости характеризуется отсутствием в теле внутренних напряжений (т. е. отдельные слои тела не давят друг на друга) и давления на опору. В теле, плавающем внутри жидкости, внутренние напряжения, существующие в нем за счет силы тяжести, не исчезают. Кроме того, тело давит на жидкость, являющуюся в данном случае опорой.

25. Ответ: $m \approx 114,6$ г.

26. Запишем закон сохранения энергии

$$E_{k_1} + E_{p_2} = E_{k_2} + Q,$$

отсюда с учетом формул кинетической и потенциальной энергии имеем

$$Q = \frac{m_1 v_0^2}{2} + m_2 gh - \frac{(m_1 + m_2)v^2}{2}.$$

Применим закон сохранения импульса, записав его в проекцию на координатную ось.

$$m_1 v_0 = (m_1 + m_2)v \Rightarrow v = \frac{m_1 v_0}{m_1 + m_2}.$$

Окончательно имеем

$$Q = \frac{m_1 v_0^2}{2} + m_2 gh - \frac{m_1^2 v_0^2}{2(m_1 + m_2)}.$$

$$Q = 1,5 \text{ Дж.}$$

ВАРИАНТ 8**Часть 1**

| № задания | Ответ | № задания | Ответ | № задания | Ответ |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------------|
| 1 | 514 | 8 | 1 | 15 | 13 |
| 2 | 2 | 9 | 15 | 16 | 181,5 |
| 3 | 2 | 10 | 12 | 17 | 3 |
| 4 | 3 | 11 | 1 | 18 | 3 |
| 5 | 4 | 12 | 4 | 19 | 12 <или> 21 |
| 6 | 13 | 13 | 4 | 20 | 1 |
| 7 | 0,2 | 14 | 1 | 21 | 2 |

22. Образец возможного ответа

Инфразвук менее чувствителен к помехам, вызванным рельефом местности. Инфразвук как низкочастотный волновой процесс обладает рядом особенностей. Волны низкой частоты характеризуются огромной проникающей способностью благодаря их малому поглощению. Вследствие малого поглощения и рассеяния инфразвук может распространяться на очень большие расстояния.

Часть 2**23.**

| Характеристика оборудования |
|---|
| <p>При выполнении задания используется комплект лабораторного оборудования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) три динамометра; 2) металлическое кольцо; 3) штатив; 4) транспортёр |

Образец возможного выполнения

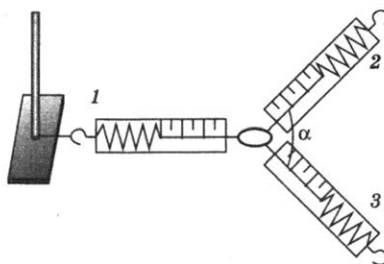
1) Схема установки:

2) $\alpha = 120^\circ$;

3) $F_2 = 2 \text{ Н}; F_3 = 2 \text{ Н};$

4) $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 + \vec{F}_3;$

5) $F_1 = 2 \text{ Н}$



24. Образец возможного ответа

Когда струя воздуха попадает на парус, лодка остается на месте. Если дуть мимо паруса, лодка будет двигаться.

25. 75 г.

26. $\frac{M}{m} = 3.$

ВАРИАНТ 9

Часть 1

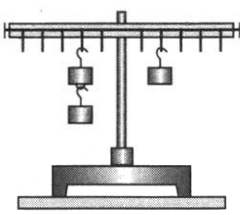
| № задания | Ответ | № задания | Ответ | № задания | Ответ |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------------|
| 1 | 431 | 8 | 3 | 15 | 11 |
| 2 | 1 | 9 | 34 | 16 | 0,5 |
| 3 | 4 | 10 | 1 | 17 | 3 |
| 4 | 1 | 11 | 3 | 18 | 2 |
| 5 | 1 | 12 | 4 | 19 | 25 <или> 52 |
| 6 | 13 | 13 | 4 | 20 | 2 |
| 7 | 5 | 14 | 3 | 21 | 3 |

22. Образец возможного ответа

В местах выхода нервных окончаний. В среде с повышенным электромагнитным полем на коже человека возникают микроразряды в тех местах, где выходят наружу нервные окончания. Происходит стекание заряда.

Часть 2

23.

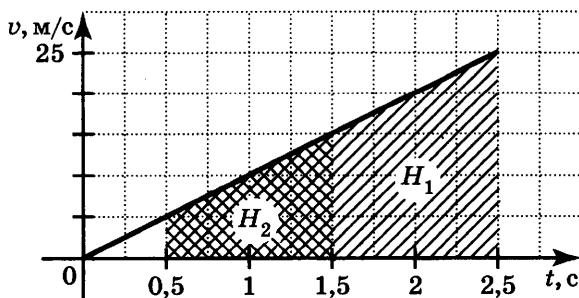
| Характеристика оборудования |
|---|
| <p>При выполнении задания используется комплект лабораторного оборудования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) рычаг съемный с осью; 2) штатив; 3) набор грузов массой 100 г; 4) динамометр |
| Образец возможного выполнения |
| <p>1) Схема установки:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> 2) $d_1=10$ см; $d_2=5$ см; $F_1=1$ Н; $F_2=2$ Н; 3) $M_1=F_1 \cdot d_1$; $M_2=F_2 \cdot d_2$; 4) $M_1=0,1$ Н·м; $M_2=0,1$ Н·м |

24. Образец возможного ответа

От удара молота вода быстро испаряется. Пар резко расширяется, производя звук, похожий на выстрел.

25. Ответ: 3 ч 45 мин.

26. $H = \frac{gt^2}{2} = 31,25$ м.



ВАРИАНТ 10**Часть 1**

| № задания | Ответ | № задания | Ответ | № задания | Ответ |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------------|
| 1 | 231 | 8 | 4 | 15 | 13 |
| 2 | 1 | 9 | 34 | 16 | 11 |
| 3 | 3 | 10 | 1 | 17 | 2 |
| 4 | 3 | 11 | 4 | 18 | 1 |
| 5 | 3 | 12 | 2 | 19 | 14 <или> 41 |
| 6 | 12 | 13 | 1 | 20 | 4 |
| 7 | 0,3 | 14 | 2 | 21 | 1 |

22. Образец возможного ответа

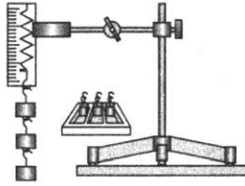
Используют очистные сооружения, препятствующие выбросу в атмосферу вредных веществ, резко ограничивают использование соединений тяжелых металлов, добавляемых в топливо, разрабатывают двигатели, использующие водород в качестве горючего, создают электромобили и автомобили, использующие солнечную энергию. Старые технологии загрязняют окружающую среду, создают парниковый эффект, что приводит к гибели растений и животных, углеродистые соединения вступают в реакцию с озоном, создают химические соединения неблагоприятно воздействующие на все живое.

Часть 2**23.**

| Характеристика оборудования |
|---|
| <p>При выполнении задания используется комплект лабораторного оборудования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) штатив; 2) динамометр со шкалой, закрытой миллиметровой бумагой; 3) набор грузов известной массы |

Образец возможного выполнения

1) Схема установки:



2) $\eta = \frac{mg}{|x|}$;

3) $P_1 = 1 \text{ Н}; P_2 = 2 \text{ Н}; P_3 = 3 \text{ Н};$

4) $P_{\text{ср}} = 2 \text{ Н}; x = 0,05 \text{ м};$

5) $k = 40 \text{ Н/м}$

24. Образец возможного ответа

Вследствие полного отражения света от слоя воздуха, образующегося между сажей и водой.

25. Ответ: $\eta = \frac{mgh}{UIt} = 0,5; \eta = 50\%.$

26. Так как внешние силы, действующие на систему «мальчик—камень», по горизонтали не действуют, то закон сохранения количества движения имеет следующий вид:

$$(m\vec{v}'_1 + M\vec{v}'_2) - (m\vec{v}_1 + M\vec{v}_2) = 0,$$

где \vec{v}'_1, \vec{v}'_2 — начальные скорости системы «мальчик—камень», которые по условию задачи равны нулю.

Отсюда:

$$m\vec{v}_1 + M\vec{v}_2 = 0.$$

Движение системы происходит в горизонтальном направлении, за положительное направление выберем направление движения камня, тогда:

$$mv_1 = -Mv_2. \quad (1)$$

Движение камня равномерное, т.е. $S = v_1 t$, отсюда $v_1 = S/t$. Подставив v_1 в уравнение (1), получим:

$$m \frac{S}{t} = -Mv_2.$$

Отсюда скорость мальчика v_2 равна:

$$v_2 = -\frac{mS}{Mt},$$

$$v_2 = -\frac{0,4 \cdot 15}{40 \cdot 1,5} = -0,1 \text{ м/с.}$$

Знак «минус» означает, что мальчик движется в сторону, противоположную движению камня.

Ответ: скорость мальчика $v_2 = -0,1$ м/с.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| <i>Предисловие</i> | 3 |
| <i>Справочные таблицы</i> | 4 |
| Вариант 1 | 9 |
| Вариант 2 | 17 |
| Вариант 3 | 27 |
| Вариант 4 | 36 |
| Вариант 5 | 45 |
| Вариант 6 | 54 |
| Вариант 7 | 63 |
| Вариант 8 | 72 |
| Вариант 9 | 80 |
| Вариант 10..... | 89 |
| <i>Ответы и критерии оценивания</i> | 99 |

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Издание для дополнительного образования
қосымша білім алуға арналған баспа

Для среднего школьного возраста
орта мектеп жасындағы балаларға арналған

ОГЭ. ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ВАРИАНТЫ

Зорин Николай Иванович

ОГЭ 2019

ФИЗИКА

Тренировочные варианты

(орыс тілінде)

Ответственный редактор *А. Жилинская*
Ведущий редактор *Т. Судакова*
Художественный редактор *А. Кашлев*
Технический редактор *Л. Зотова*
Компьютерная верстка *И. Кондратюк*

ООО «Издательство «Эксмо»
123308, Москва, ул. Зорге, д. 1. Тел.: 8 (495) 411-88-88.
Home page: www.eksmo.ru E-mail: Info@eksmo.ru
Өндіруші: «ЭКСМО» АҚБ Баспасы, 123308, Мәскеу, Ресей, Зорге көшесі, 1 үй.
Тел.: 8 (495) 411-88-88.

Home page: www.eksmo.ru E-mail: Info@eksmo.ru.
Тауар белгісі: «Эксмо»

Интернет-магазин: www.book24.kz

Интернет-дүкен: www.book24.kz

Импортер в Республику Казахстан ТОО «РДЦ-Алматы».

Қазақстан Республикасындағы импорттаушы «РДЦ-Алматы» ЖШС.
Дистрибутор и представитель по приему претензий на продукцию, в Республике Казахстан: ТОО «РДЦ-Алматы»
Қазақстан Республикасында дистрибутор және өнім бойынша арыз-талаптарды қабылдаушының өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС
өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., 3-а, литер Б, офис 1.
Тел.: 8 (727) 251-59-90/91/92; E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz

Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.
Сертификация туралы ақпарат сайты: www.eksmo.ru/certification

Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ
о техническом регулировании можно получить по адресу: <http://eksmo.ru/certification/>

Өндірген мемлекет: Ресей
Сертификация қарастырылған

Продукция соответствует требованиям ТР ТС 007/2011

Дата изготовления / Подписано в печать 23.05.2018. Формат 70×100'/16.
Гарнитура «SchoolBook». Печать офсетная. Усл. печ. л. 10,37.
Тираж 7000 экз. Заказ № 8729.



Отпечатано в ОАО «Можайский полиграфический комбинат».
143200, г. Можайск, ул. Мира, 93.
www.oaompk.ru, www.oaompk.pf тел.: (495) 745-84-28, (49638) 20-685

ISBN 978-5-04-093979-4



9 785040 939794 >

