

Проверочные и контрольные работы по физике в школе в форме ЕГЭ



Составитель: Анатолий Найдин



г. Томск, ТФТЛ

2024

ВАРИАНТ 1

Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. Кубик из пробки с ребром 10 см опускают в воду. Каково отношение объёма кубика, находящегося над водой, к объёму кубика, находящегося под водой? Плотность пробки $0,25 \text{ г/см}^3$.

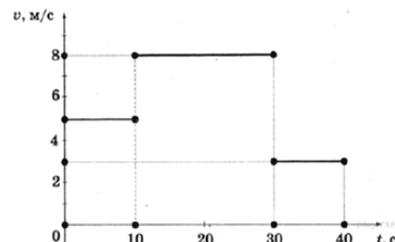
1) 2; 2) 4; 3) 3; 4) 2,5.

2. Какую силу нужно приложить, чтобы вытянуть пробку из отверстия на дне бассейна? Глубина бассейна – 1,8 м, площадь сечения пробки – 154 см^2 .

1) 192 Н; 2) 141 Н; 3) 215 Н; 4) 270 Н.

3. На рисунке представлен график зависимости скорости тела от времени. Какой путь прошло тело за первые 20 с своего движения?

1) 130 м; 2) 50 м; 3) 80 м; 4) 210 м.

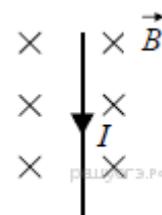


4. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя количество теплоты равное 3 кДж и отдает холодильнику 2,4 кДж. КПД двигателя равен ...

1) 20%; 2) 25%; 3) 80%; 4) 120%.

5. На рисунке изображён проводник с током, помещённый в магнитное поле. Стрелка указывает направление тока в проводнике. Вектор магнитной индукции направлен перпендикулярно плоскости рисунка от нас. Как направлена сила, действующая на проводник с током?

1) вправо \rightarrow ; 2) влево \leftarrow ; 3) вниз \downarrow ; 4) вверх \uparrow .



6. Под действием силы тяги в 1000 Н автомобиль движется с постоянной скоростью 72 км/ч. Какова мощность двигателя? (Ответ дайте в кВт.)

1) 5 кВт; 2) 2,5 кВт; 3) 30 кВт; 4) 20 кВт.

7. Какое количество теплоты требуется для нагревания воды массой 0,75 кг от 20°C до 100°C и последующее образование пара массой 250 г? ($r = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$; $c = 4200 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$)

1) 727 кДж; 2) 600 кДж; 3) 922 кДж; 4) 827 кДж.

8. Установите соответствие между техническими устройствами и явлениями, лежащими в основе принципов их действия. К каждой позиции первого столба подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Технические устройства	Физические явления
А) Гидравлический пресс	1) Передача давления внутри жидкости
Б) Поршневой жидкостный насос	2) Поведение жидкости в сообщающихся сосудах
	3) Тепловое расширение жидкостей
	4) Действие атмосферного давления

9. Шприцем набирают воду из стакана. Почему вода поднимается вслед за поршнем?

1) Молекулы воды притягиваются молекулами поршня.

2) Поршень своим движением увлекает воду

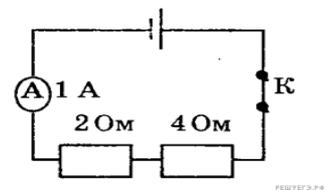
3) Под действием атмосферного давления

4) Среди объяснений нет правильного ответа.

10. Деревянный шарик помещают на дно стакана с водой. Шарик начинает всплывать. Что происходит с выталкивающей силой, действующей на шарик, пока он остаётся полностью погружённым в воду?

1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется 4) ответ зависит от плотности жидкости.

11. Ученик собрал электрическую цепь, изображенную на рисунке. Какая энергия выделится во внешней части цепи при протекании тока в течение 10 мин? Необходимые данные указаны на схеме. Амперметр считать идеальным.

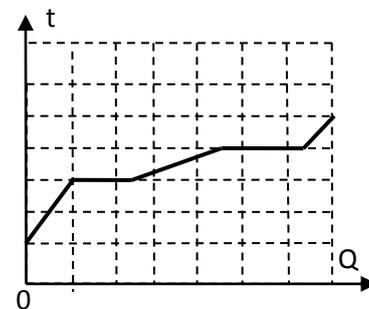


1) 6 кДж; 2) 6 кДж; 3) 3,6 кДж; 4) 0,60 кДж.

12. Сопротивление одного резистора в 4 раза больше, чем сопротивление другого. В первый раз эти резисторы соединяют последовательно, а во второй раз — параллельно. Чему равно отношение сопротивлений цепей в первом и во втором случаях?

1) 6,25; 2) 0,5; 3) 4; 4) 2.

13. В цилиндре под поршнем находится твёрдое вещество. Цилиндр поместили в раскалённую печь. На рисунке показан график изменения температуры T вещества по мере поглощения им количества теплоты Q . Какие формулы соответствуют каким физическим величинам? К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



А) $\frac{Q}{m(t_2 - t_1)}$

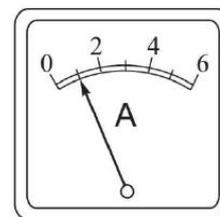
Б) $\frac{Q}{m}$

1) Удельная теплоёмкость твёрдого вещества

2) Удельная теплоёмкость жидкого вещества

3) Удельная теплота плавления вещества

14. В ходе лабораторной работы измеряли силу тока в цепи постоянного тока. Показания амперметра приведены на рисунке. Погрешность измерения равна половине цены деления амперметра. Чему равна сила тока в цепи по результатам эксперимента?



Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Деревянный шар привязан нитью ко дну цилиндрического сосуда с площадью дна $S = 100 \text{ см}^2$. В сосуд наливают воду так, что шар полностью погружается в жидкость, при этом нить натягивается и действует на шар с силой T . Если нить перерезать, то шар всплывёт, а уровень воды изменится на $h = 5 \text{ см}$. Найдите силу натяжения нити T .

26. В калориметре находился 1 кг льда. Какой была температура льда, если после добавления в калориметр 15 г воды, имеющей температуру 20 °C , в калориметре установилось тепловое равновесие при -2 °C ? Теплообменом с окружающей средой и теплоемкостью калориметра пренебречь.

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Современные нагревательные приборы (электрочайник, кофеварка, тостер и др.) имеют достаточно высокую мощность (1,8 – 2,5 кВт). Если сравнивать её с мощностью приборов, выпускаемых лет 40 назад, то она выше в несколько раз. Как это связано с ужесточением энергетического кризиса? Ответ обосновать.

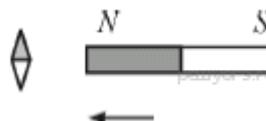
29. Какое ускорение можно сообщить однородному кубику, находящемуся на шероховатой горизонтальной поверхности, чтобы он двигался поступательно и не переворачивался, прикладывая к его верхней грани горизонтальную силу? Коэффициент трения кубика о плоскость 0,4.

ВАРИАНТ 2

Часть 1

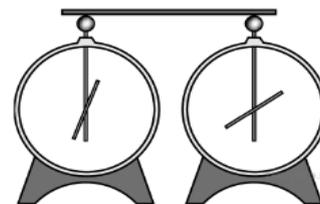
Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- Турист, двигаясь равномерно, прошел 1000 м за 15 мин. Турист двигался со скоростью
1) 0,25 км/ч; 2) 4 км/ч; 3) 6,6 км/ч; 4) 66,6 км/ч.
- Алюминиевый шар, подвешенный на нити, опущен в крепкий раствор поваренной соли. Затем шар перенесли из раствора поваренной соли в дистиллированную воду. При этом сила натяжения нити:
1) не изменится; 2) увеличится; 3) уменьшится; 4) может остаться неизменной или измениться в зависимости от объема шара.
- К магнитной стрелке медленно поднесли справа постоянный магнит, как показано на рисунке. Как повернется магнитная стрелка?
1) на 90° по часовой стрелке;
2) на 90° против часовой стрелки;
3) на 45° по часовой стрелке;
4) никак не повернется.



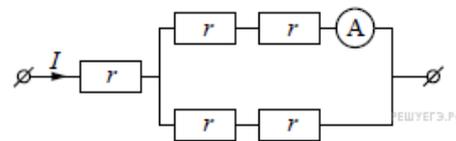
- На поверхности моря покоится катер. Непосредственно под ним работает водолаз, который в некоторый момент ударяет молотком по металлической детали. Сидящий на катере гидроакустик слышит два звука от удара с интервалом времени между ними 1 с. Скорость звука в воде 1400 м/с, глубина моря в этом месте 730 м. На какой глубине находится водолаз?
1) 20 м; 2) 30 м; 3) 40 м; 4) 45 м.
- Когда в бак с водой при 5°C добавили ещё 3,0 л воды при 100°C и перемешали воду, то температура воды в баке стала равна 35°C . Пренебрегая потерями теплоты на нагревание бака и окружающей среды, определите начальный объем воды в баке.
1) 9 л; 2) 5 л; 3) 7,6 л; 4) 6,5 л.

- Из какого материала может быть сделан стержень, соединяющий электрометры, изображённые на рисунке? А. Стекло. Б. Эбонит
1) только А; 2) только Б; 3) и А, и Б; 4) ни А, ни Б.



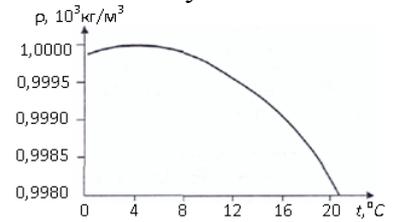
- Какое количество теплоты поглощается при плавлении льда массой 5 кг, если начальная температура льда -10°C ? ($\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ Дж/кг; $c = 2100$ Дж/кг $^\circ\text{C}$)
1) 2000 кДж; 2) 1805 кДж; 3) 2500 кДж; 4) 1000 кДж.
- Через поперечное сечение проводников за 8 с прошло 10^{20} электронов. Какова сила тока в проводнике? Заряд электрона $-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
1) 2 А; 2) 10 А; 3) 1,5 А; 4) 5 А.

- Через участок цепи (см. рисунок) течёт постоянный ток $I = 6$ А. Чему равна сила тока, которую показывает амперметр? (Ответ дайте в амперах.) Сопротивлением амперметра пренебречь.
1) 6 А; 2) 1,5 А; 3) 12 А; 4) 3 А.



- Предмет находится на расстоянии $4F$ от собирающей линзы. Изображение предмета в линзе будет...
1) мнимым увеличенным; 2) мнимым уменьшенным; 3) действительным увеличенным; 4) действительным уменьшенным.
- Период полураспада элемента 1 в три раза больше периода полураспада элемента 2. За некоторое время число атомов элемента 1 уменьшилось в 8 раз. Во сколько раз за это же время уменьшилось число атомов элемента 2?

- 1) 64; 2) 128; 3) 256; 4) 512.
12. Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж и совершил работу 100 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии газа? Ответ дайте в джоулях.
1) 100; 2) 300; 3) 200; 4) 250.
13. Вася и Петя должны охладить воду одинаковой массы в двух одинаковых высоких мензурках от температуры $t_1 = 4^\circ\text{C}$ до $t_2 = 1^\circ\text{C}$, используя одинаковые кусочки тающего льда. Вася охлаждает верхнюю часть сосуда с водой, поместив кусочек льда в верхней части мензурки, а Петя – удерживая кусочек льда вблизи дна. Кто быстрее справится с заданием? График зависимости плотности воды от температуры приведен на рисунке.
2) Вася; 2) Петя; 3) Одновременно; 4) Все может быть.
14. Вдоль двух сторон улицы шириной 20 м, идущей строго с запада на восток, стоят два вертикальных забора. Один забор – каменный – имеет высоту 3 м, а другой забор – плетень – имеет высоту 1,5 м. В момент, когда солнце находится строго на юге, каменный забор отбрасывает тень длиной 2 м. Тень какой длины в этот момент отбрасывает плетень?
1) 33 см; 2) 50 см; 3) 75 см; 4) 100 см; 5) 200 см.



Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Расстояние между пунктами А и В равно 30 км. Из пункта А в направлении пункта В выезжает мотоциклист со скоростью 50 км/ч. Одновременно из пункта В в том же направлении, что и мотоциклист, выезжает трактор со скоростью 20 км/ч. На каком расстоянии от пункта А мотоциклист догонит трактор?
26. С помощью барометра проводились измерения атмосферного давления. Верхняя шкала барометра проградуирована в кПа, а нижняя шкала – в мм рт. ст. (см. рисунок). Погрешность измерений давления равна цене деления шкалы барометра. Запишите в ответ показания барометра в мм рт. ст. с учётом погрешности измерений.



Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. В герметичную банку, сделанную из очень тонкой жести и снабжённую сверху завинчивающейся крышкой, налили немного воды (заполнив малую часть банки) при комнатной температуре и поставили на газовую плиту, на огонь, не закрывая крышку. Через некоторое время, когда почти вся вода выкипела, банку сняли с огня, сразу же плотно завинтили крышку и облили банку холодной водой. Опишите физические явления, которые происходили на различных этапах этого опыта, а также предскажите и объясните его результат.
29. По однородному цилиндрическому алюминиевому проводнику сечением $2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$ пропустили ток 10 А. Определите изменение его температуры за 15 с. Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла при его нагревании пренебречь. (Удельное сопротивление алюминия $2,5 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, плотность алюминия 2700 кг/м^3 , удельная теплоёмкость алюминия $900 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$).

ВАРИАНТ 3

Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. При определении скорости равномерно прямолинейно движущейся тележки ученик измерил время движения по очень точному электронному секундомеру: $t = 10,00$. Пройденный тележкой за это время путь был измерен с помощью рулетки: $S = 150 \pm 1$ см. Запишите в ответ модуль скорости тележки (в см/с) с учётом погрешности измерений.
2. Сплошной металлический шарик радиусом 20 см был взвешен в воде, затем в некоторой жидкости. Разность показаний весов составила 65,7 Н. Определите плотность жидкости.
1) 800 кг/м³; 2) 900 кг/м³; 3) 1200 кг/м³; 4) 1100 кг/м³.
3. Равнодействующая всех сил, приложенных к телу массой 5 кг, 10 Н. Каковы скорость и ускорение движения тела?
1) Скорость 0, ускорение 2 м/с²; 2) скорость 2 м/с, ускорение 0; 3) скорость и ускорение могут быть любыми; 4) скорость может быть любой, ускорение 2 м/с².
4. Камень брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какой высоте кинетическая энергия камня равна его потенциальной энергии?
1) 5 м; 2) 2,5 м; 3) 3 м; 4) 4 м.
5. Какую работу за цикл совершит тепловой двигатель, получивший от нагревателя количество теплоты 800 кДж, если его КПД 30 %?
1) 20 кДж; 2) 24 кДж; 3) 120 кДж; 4) 240 кДж.
6. Установите соответствие между физическими величинами и их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

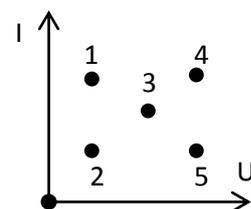
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
А) Внутренняя энергия тела	1. Величина, численно равная количеству теплоты, которое необходимо для плавления одного моля вещества; 2. Суммарная кинетическая энергия теплового движения молекул плюс их потенциальная энергия; 3. Суммарная кинетическая энергия молекул газа; 4. Количество теплоты, необходимое для превращения 1 кг кристаллического вещества при температуре плавления в жидкость той же температуры.
Б) Удельная теплота плавления вещества	

7. Магнитное поле $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ создано в точке двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2 , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа.

Векторы \vec{B}_1 и \vec{B}_2 в точке А направлены в плоскости чертежа следующим образом:



- 1) \vec{B}_1 — вверх, \vec{B}_2 — вниз.
 - 2) \vec{B}_1 — вверх, \vec{B}_2 — вверх.
 - 3) \vec{B}_1 — вниз, \vec{B}_2 — вниз.
 - 4) \vec{B}_1 — вниз, \vec{B}_2 — вверх.
8. На диаграмме представлена зависимость силы тока от напряжения для пяти резисторов. Резисторам с наибольшим и наименьшим сопротивлением соответствуют точки...



- 1) 4, 3; 2) 2, 5; 3) 2, 3; 4) 1, 4; 5) 5, 1; 6) 1, 3; 7) 3, 5; 8) 4, 5.

9. Относительно пассажира поезда мяч движется со скоростью 10 км/ч и со скоростью 30 км/ч относительно неподвижного наблюдателя. Какова скорость мяча?
 1) 30 км/ч; 2) 10 км/ч; 3) 20 км/ч; 4) 10 и 30 км/ч.

10. Укажите участок (или участки), на котором внутренняя энергия не изменяется?

1) АВ; 2) АВ и CD; 3) ВС; 4) АВ, ВС и CD; 5) нет таких участков.

11. На входе в электрическую цепь квартиры стоит предохранитель, размыкающий цепь при силе тока 10 А. Подаваемое в цепь напряжение равно 110 В. Какое максимальное количество электрических чайников мощностью 400 Вт каждый можно одновременно включить в квартире?

1) 2,7; 2) 2; 3) 3; 4) 2,8.

12. Прямолинейный проводник длиной l , по которому течет ток I , помещен в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции B . Как изменится сила Ампера, действующая на проводник, если его длина будет в 2 раза больше, индукция магнитного поля уменьшилась в 4 раза, а сила тока в проводнике останется прежней?

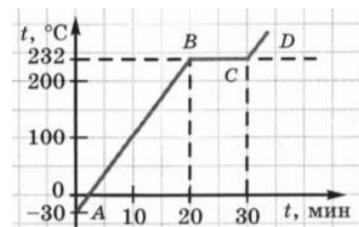
1) Уменьшится в 2 раза; 2) увеличится в 2 раза; 3) уменьшится в 4 раза; 4) не изменится.

13. Световой пучок выходит из воздуха в стекло. Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне, скоростью их распространения, длиной волны? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется.

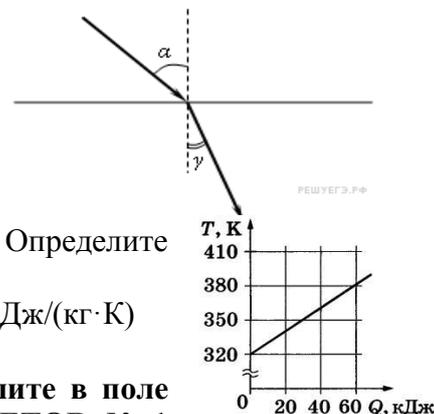
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Частота	Скорость	Длина волны



14. На рисунке изображён график зависимости температуры тела массой 500 г от подводимого к нему количества теплоты. Определите удельную теплоёмкость этого вещества.

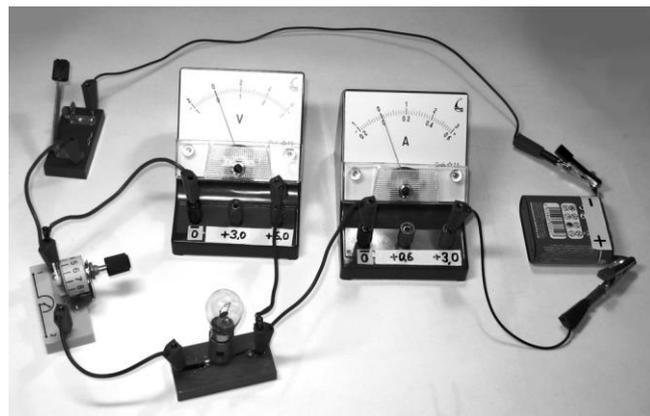
1) 2000 Дж/(кг·К); 2) 800 Дж/(кг·К); 3) 1000 Дж/(кг·К); 4) 500 Дж/(кг·К)



Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Для измерения мощности тока в электрической лампе ученик собрал электрическую цепь, представленную на фотографии. Какую ошибку допустил ученик при сборке экспериментальной установки. Ответ поясните.



26. Под водой тело весит 200 Н. Его нормальный вес 300 Н. Каковы плотность и объём этого тела?

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Деревянный брусок плавает на поверхности воды в миске. Миска покоится на поверхности Земли. Что произойдет с глубиной погружения бруска в воду, если миска будет стоять на полу лифта, который движется с ускорением, направленным вертикально вверх? Ответ поясните, используя физические закономерности.

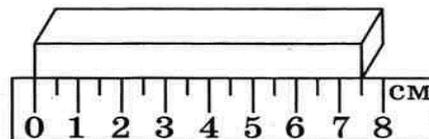
29. В калориметр, содержащий 200 г воды при температуре 15 °С, добавили 20 г мокрого снега. Температура в калориметре стала равна 10 °С. Сколько воды было в снеге?

ВАРИАНТ 4

Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. Длину бруска измеряют с помощью линейки. Укажите цену деления и предел измерения линейки.



- 1) 0,5 см; 8 см; 2) 1 см; 8 см; 3) 0,5 см; 7,5 см; 4) 1 см; 7,5 см.

2. Переведите в СИ: 15 г/л (грамм на литр).

- 1) 0,015 кг/л; 2) 15000 г/м³; 3) 0,015 г/см³; 4) 15 кг/м³.

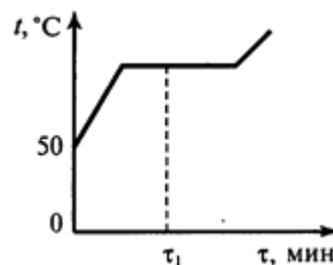
3. Деревянный шарик плавает в стакане с водой. Как изменятся сила тяжести, действующая на шарик, и глубина погружения шарика в жидкость, если он будет плавать в подсолнечном масле? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тяжести, действующая на шарик	Глубина погружения шарика в жидкость

4. Кирпич массой 4 кг положен на горизонтальную кладку стены, покрытую раствором. Площадь грани, на которой лежит кирпич, равна 170 см². Кирпич оказывает на кладку давление

- 1) 235 Па; 2) 2350 Па; 3) 23500 Па; 4) 235000 Па.

5. На рисунке приведён график зависимости температуры воды от времени. Начальная температура воды 50 °С. В каком состоянии находится вода в момент времени τ_1 ?



- 1) только в газообразном;
 2) только в жидком;
 3) часть воды находится в жидком состоянии, а другая часть воды – в газообразном;
 4) часть воды находится в жидком состоянии, а другая часть воды – в кристаллическом.

6. В начале процесса температура куска свинца массой 1,0 кг была равна 47 °С. Ему передали количество теплоты, равное 46,4 кДж. Температура плавления свинца равна 327 °С. Какова масса расплавившейся части свинца? Тепловыми потерями пренебречь. Удельная теплоемкость свинца 130 Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления 25 кДж/кг.

- 1) 0,3 кг; 2) 0,25 кг; 3) 0,2 кг; 4) 0,11 кг;

7. Вещество при температуре 160°С, находящееся в газообразном состоянии, охлаждают при постоянной мощности. В таблице приведены результаты измерений температуры вещества с течением времени. Выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

Время, мин	0	5	10	15	20	25	30	35
Температура, °С	160	142	124	106	106	106	101	94

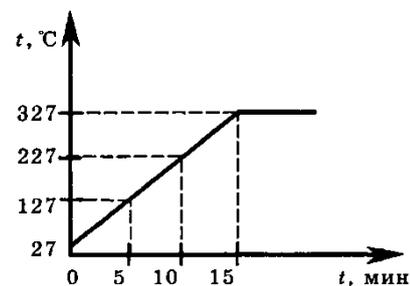
Выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

- 1) Удельная теплоёмкость вещества в жидком и газообразном состояниях одинакова.
 2) Температура кипения вещества в данных условиях составляет 124°С.
 3) Процесс конденсации вещества занял более 10 мин.
 4) Температура кипения вещества в данных условиях составляет 106°С.
 5) Через 20 мин после начала измерений вещество находилось только в жидком состоянии.

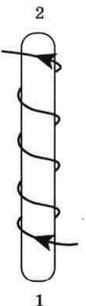
8. При работе автомобильного мотора в цилиндр двигателя внутреннего сгорания впрыскивается бензин и поступает воздух. Какую роль играют кислород и азот воздуха в работе двигателя?
- 1) Кислород необходим для процесса горения бензина, азот участвует в совершении работы при нагревании в результате расширения;
 - 2) кислород необходим для процесса горения бензина, азот мешает работе двигателя;
 - 3) азот необходим для процесса горения бензина, кислород участвует в совершении работы при нагревании в результате расширения;
 - 4) кислород и азот при нагревании, совершают одинаковую полезную работу.
9. Свинцовый шарик охлаждают в холодильнике. Как при этом меняется внутренняя энергия шарика, его масса и плотность вещества шарика? Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА		ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ	
А) внутренняя энергия		1) увеличивается	
А	Б	В	

10. На плавком предохранителе указано: «30 А». Какова максимальная суммарная мощность электрических приборов, которые можно одновременно включить в сеть с напряжением 36 В, чтобы предохранитель не расплавился?
- 1) 0,3 кВт; 2) 0,25 кВт; 3) 32,4 кВт; 4) 1080 Вт.
11. Радиолюбитель поставил антенну из медной проволоки длиной 40 м, площадью поперечного сечения 3,4 мм². Рассчитайте массу медного провода. Плотность меди 8900 кг/м³.
- 1) 0,3 кг; 2) 0,25 кг; 3) 1,2 кг; 4) 10,2 кг.
12. На человека, сделавшего выдох перед погружением под воду, под водой действует сила Архимеда 700 Н. Каким примерно станет значение этой силы под водой, если перед погружением человек вдохнёт 5 дм³ воздуха?
- 1) 750 Н; 2) 705 Н; 3) 700 Н; 4) 650 Н.
13. В жаркий солнечный день на открытом пространстве нужно сохранить от таяния как можно дольше большой кусок льда. Имеется тонкая белая ткань, белая шуба и чёрная шуба. Чем накрыть лёд для лучшего сохранения?
- 1) Только белой тканью; 2) только белой шубой;
 - 3) только чёрной шубой; 4) чёрной шубой, белой шубой и белой тканью.
14. На рисунке представлен график зависимости температуры от времени для процесса нагревания слитка свинца массой 1 кг. Какое количество теплоты получил свинец за 10 мин нагревания?
- 1) 1300 Дж; 2) 28 000 Дж;
 - 3) 29 510 Дж; 4) 78 000 Дж.
15. Необходимо собрать экспериментальную установку, с помощью которой можно определить показатель преломления стекла. Для этого школьник взял источник света, создающий узкий пучок света, карандаш и циркуль. Какие два предмета из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента?
- 1) зеркало; 2) плоскопараллельная плексигласовая пластина; 3) собирающая линза; 4) линейка;
 - 5) плоскопараллельная стеклянная пластина. В ответе запишите номера выбранных предметов.
16. При подъёме влажного тёплого воздуха в верхние более холодные слои атмосферного воздуха часть водяных паров превращается в капли жидкой воды. В этом процессе превращения водяного пара в жидкую воду...
- 1) жидкая вода поглощает энергию из воздуха;



- 2) водяной пар выделяет энергию и передаёт её воздуху;
 3) водяной пар поглощает энергию из воздуха;
 4) жидкая вода и водяной пар не поглощают и не выделяют энергию.
17. В стакан, содержащий лёд при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, налили 100 г воды, имеющей температуру $33\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какова масса льда, если весь лёд растаял и в стакане установилась температура $0\text{ }^{\circ}\text{C}$? Теплообменом с окружающим воздухом пренебречь.
 1) 42 г ; 2) 238 г ; 3) 142 г ; 4) 30 г .
18. Тяжелый чемодан необходимо передвинуть по направлению к локомотиву. Это легче сделать, если поезд в это время...
 1) стоит на месте у платформы;
 2) движется равномерно и прямолинейно;
 3) ускоряется;
 4) тормозит.
19. Угол падения плоской волны на препятствие равен 60° . Чему равен угол между падающим и отраженным лучом?
 1) 30° ; 2) 60° ; 3) 90° ; 4) 120° ; 5) В задаче не хватает данных.
20. Вначале предмет находился от собирающей линзы на расстоянии, равном фокусному. Затем предмет начал поступательно перемещаться по направлению к двойному фокусному расстоянию от линзы. Изображение предмета: 1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) остается все время мнимым; 4) может быть по-разному.
21. По катушке идёт электрический ток, направление которого показано на рисунке. При этом на концах железного сердечника катушки:
 1) образуются магнитные полюса: на конце 1 – северный полюс, на конце 2 – южный;
 2) образуются магнитные полюса: на конце 1 – южный полюс, на конце 2 – северный;
 3) скапливаются электрические заряды: на конце 1 – отрицательный заряд, на конце 2 – положительный;
 4) скапливаются электрические заряды: на конце 1 – положительный заряд, на конце 2 – отрицательный.

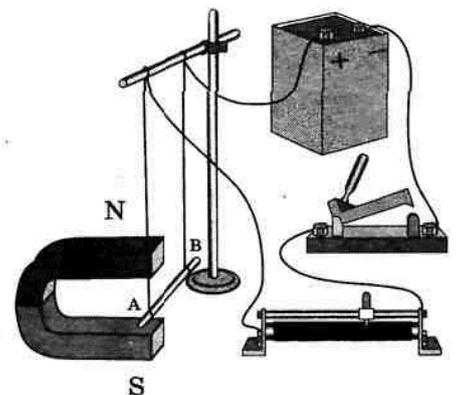


22. Если посмотреть на зеленый предмет через красное стекло, то каков его видимый цвет? Выберите верный ответ: 1) красным; 2) зеленым; 3) черным.
23. Сила, действующая на проводник с током, который находится в магнитном поле между полюсами магнита, направлена:



- 1) вверх \uparrow ; 2) вниз \downarrow ;
 3) направо \rightarrow ; 4) налево \leftarrow .

24. Электрическая схема содержит источник тока, проводник AB , ключ и реостат. Проводник AB помещён между полюсами постоянного магнита (см. рисунок). Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) Магнитное поле, создаваемое постоянным магнитом в области расположения проводника AB , направлено вертикально вверх.
 2) При замкнутом ключе электрический ток в проводнике имеет направление от точки A к точке B .
 3) При замкнутом ключе проводник будет выталкиваться из области магнита.
 4) При перемещении ползунка реостата вправо сила Ампера, действующая на проводник AB , уменьшится.
 5) Электрический ток в проводнике AB создаёт однородное магнитное поле.

Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены параллельно и включены в сеть с напряжением 220 В. Через какое время закипит вода массой 1 кг, налитая в алюминиевую кастрюлю массой 300 г, если начальная температура составляла 20 °С? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

Ответ: _____ с

26. Полый шар, отлитый из чугуна, плавает в воде, погружившись ровно наполовину. Найти объём V внутренней полости шара, если масса шара 5 кг, а плотность чугуна 7,8 г/см³.

Ответ: _____ м³

27. Сосуд содержит смесь воды и льда при температуре 0 °С. Масса воды равна 0,8 кг, масса льда равна 100 г. После введения водяного пара при температуре 100 °С установилась температура, равная 30 °С. Найдите массу пара. Потерями тепла пренебречь.

Ответ: _____ кг

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Некий изобретатель предлагает следующий способ борьбы с вражескими военными кораблями. На дне моря недалеко от берега укладывается система труб с небольшими отверстиями в стенках. Когда вражеский корабль проплывает над трубами, на берегу включается насос, нагнетающий в трубы воздух. Выходя из отверстий, воздух образует огромное количество всплывающих пузырьков. В результате вражеский корабль оказывается плывущим не в воде, а в смеси воды с воздушными пузырьками. Поскольку средняя плотность такой смеси меньше плотности воды, действующая на корабль сила Архимеда уменьшается, и он тонет. Может ли в принципе работать такой способ потопления кораблей?

29. До какой температуры нагреется 0,8 л воды, находящейся в медном калориметре массой 0,7 кг и имеющей температуру 285 К, если ввести в калориметр 0,05 кг пара при 373 К?

30. Золотоискатель нашёл кристалл кварца с кусочком чистого золота внутри. Он надеялся хорошо заработать на продаже кристалла и не стал вынимать из него золото. Ювелир взвесил и измерил кристалл. Масса кристалла оказалась равной 100 г, объём 12,5 см³. Ювелир согласился заплатить только за чистое золото. После некоторых расчётов ювелир сказал золотоискателю, что масса чистого золота 64 г. Сколько грамм чистого золота ювелир нечестно присвоил себе, не оплатив золотоискателю? Плотность золота 19,3 г/см³, плотность кварца 2,7 г/см³. Ответ выразите в граммах, округлите до целого числа.

31. Из куска проволоки, имеющего сопротивление 10 Ом, изготовили кольцо. К кольцу подключили один провод. Где надо подключить второй провод, чтобы сопротивление между точками подключения равнялось 2 Ом?

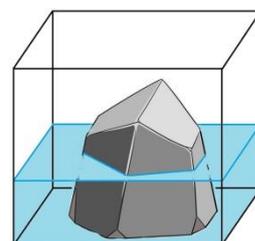
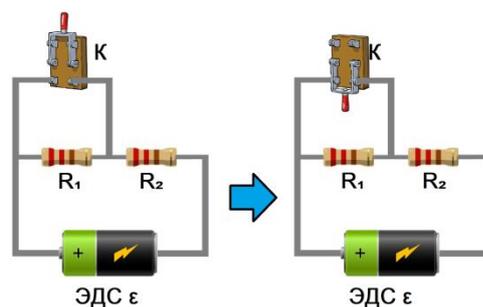
32. На качелях качаются брат и маленькая сестра. Если они оба садятся на концы качелей, то им невозможно качаться, так как брат тяжелее. Чтобы брат и сестра смогли качаться, качели должны находиться в равновесии. Поэтому брату надо сесть ближе к оси качелей. Масса брата — 63 кг, а масса сестры — 26 кг. Длина качелей равна 3,8 м. Как далеко от оси качелей надо сесть брату, чтобы качели находились в равновесии? В случае необходимости результат округли до сотых.

ВАРИАНТ 5

Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. Тело проехало путь 20 м за 5 с. Какой путь оно проедет за 10 с, если его скорость увеличить на 40%?
1) 32 м; 2) 28 м; 3) 16 м; 4) 56 м.
2. Расстояние между двумя прибрежными поселками катер проходит по течению за 40 мин, а обратно — за 1 ч. За какое время проплывут это расстояние плоты?
1) 4 ч; 2) 5 ч; 3) 6 ч; 4) 3 ч.
33. В алюминиевой кружке, массой 200 г нагревается 150 г воды от 20°C до кипения. Количество теплоты, затраченное на нагревание кружки и воды равно...
($c_{\text{воды}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$, $c_{\text{алюминия}} = 920 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$)
1) 32 кДж; 2) 56 кДж; 3) 96,12 кДж; 4) 65 кДж; 5) 81,12 кДж.
4. Длина тетради, измеренная ученической линейкой, оказалась 20,1 см. Если абсолютная погрешность равна цене деления, то ответ должен быть записан следующим образом...
1) $(20,0 \pm 0,1) \text{ см}$;
2) $(20,0 \pm 0,05) \text{ см}$;
3) $(20,1 \pm 0,05) \text{ см}$;
4) $(20,1 \pm 0,1) \text{ см}$.
5. На весах уравновешен сосуд с водой. В воду опускают тело массой m , подвешенное на нити. Плотность тела в четыре раза больше плотности воды, оно не касается дна и стенок, вода из сосуда при погружении тела не вливается. Нарушится ли равновесие весов, и если да, то груз какой дополнительной массы нужно положить на вторую чашку весов, чтобы сохранить их равновесие?
1) $m/4$; 2) Не нарушится, так как тело не касается дна сосуда; 3) $m/2$; 4) M .
6. Представляет собой участок в форме квадрата периметром 6000 саженей. Известно, что 1 сажень = 3 аршина, а 1 аршин = 71,12 см. Выразите площадь участка в квадратных километрах. Ответ округлите до десятых долей.
1) $3,2 \text{ км}^2$; 2) $16,2 \text{ км}^2$; 3) $10,2 \text{ км}^2$; 4) $8,2 \text{ км}^2$.
7. Источник тока, два резистора и ключ включены в цепь, как показано на рисунке. При разомкнутом ключе на резисторе R_1 выделяется мощность $P_1 = 2 \text{ Вт}$, а на резисторе R_2 — мощность $P_2 = 1 \text{ Вт}$. Какая мощность будет выделяться на резисторе R_2 после замыкания ключа K ? Внутренним сопротивлением источника пренебречь.
1) 3 Вт; 2) 9 Вт; 3) 6 Вт; 4) 12 Вт.
8. Два чайника. Каждый из двух чайников вмещает одинаковое количество воды. Сделаны чайники из одного металла. Площадь дна у обоих равная. Один из чайников закоптился, а другой блестит — он покрыт никелем. В каком из этих чайников при одинаковых условиях вода закипает быстрее?
1) В закопченном; 2) В покрытом никелем; 3) Без разницы; 4) Ответ зависит от температуры в помещении.
9. Вода под камень не подтекает. Как изменится сила давления камня на дно, если в сосуд долить керосина?
1) Увеличится; 2) Уменьшится; 3) Не изменится; 4) Ответ зависит от формы камня.



10. Во время работы двигателя внутреннего сгорания в цилиндр вместе с бензином поступает воздух для...

- 1) процесса горения бензина и совершения работы в результате расширения газов при нагревании;
- 2) совершения работы в результате расширения газов при нагревании и для охлаждения цилиндра;
- 3) выдувания из цилиндра продуктов сгорания бензина и для охлаждения цилиндра;
- 4) распыления бензина, впрыскиваемого в цилиндр.

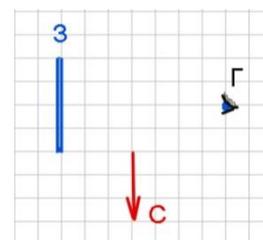


11. Мультиметр – это комбинированный электроизмерительный прибор, объединяющий в себе несколько функций. Он может выполнять функции вольтметра, амперметра и омметра. Определите по фотографии напряжение, измеряемое с помощью мультиметра, если погрешность прямого измерения равна цене деления шкалы вольтметра.

- 1) $(6,5 \pm 0,2)$ В; 2) $(6,6 \pm 0,2)$ В; 3) $(7,0 \pm 0,2)$ В; 4) $(6,8 \pm 0,2)$ В.

12. На рисунке показано положение плоского зеркала З. В точке Г находится глаз человека. Увидит ли человек изображение стрелки С в зеркале?

- 1) Нет; 2) Да; 3) Увидит часть изображения; 4) Изображение далеко.



13. На сколько градусов нагреется стальной кубик, если для его нагревания использовать такую же энергию, которая необходима для медленного подъёма этого кубика на высоту 80 м? Удельная теплоёмкость стали 400 Дж/(кг·°C), ускорение свободного падения 10 м/с².

- 1) 2°C; 2) 4°C; 3) 1°C; 4) 8°C.

Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

26. Для приготовления домашнего мороженого мама школьника использовала следующий способ. Она заморозила в морозильнике до температуры $t_1 = -18$ °C фруктовый сок, и далее при помощи блендера превращала кубики льда в «кашицу», состоящую на $n_{\text{л}} = 80\%$ из мелких ледяных частиц и на $n_{\text{с}} = 20\%$ жидкого сока, находящуюся при температуре $t_2 = 0$ °C. Какую массу m такого «мороженого» она могла получить за время $\tau = 5$ мин работы блендера мощностью $P = 100$ Вт, если $\eta = 0,9$ этой мощности расходовалась на обработку смеси и доведение её до конечного состояния? Свойства жидкого сока считайте близкими к свойствам воды, теплообменом смеси с окружающими телами можно пренебречь.

27. Кусок железа в воде весит 1,67 Н. Найти его объём. Плотность железа 7,8 г/см³.

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Два одинаковых калориметра имеют температуру 20°C. В первый из них налили 50 г воды с температурой 50°C. Когда установилась тепловое равновесие, половину воды перелили в другой калориметр. Когда в нем установилась тепловое равновесие, его температура стала 25°C. Определите теплоемкость калориметра. Ответ выразите в кДж/°C, округлите до сотых.

29. На плоту хотели перевезти по реке товар весом 900 кг. Когда товар загрузили на плот, плот начал тонуть. Под плот быстро поместили большую воздушную подушку и накачали её, после чего плот перестал тонуть, но оказался полностью погруженным в воду, а товар при этом остался сухим. Каков был объём накачанной подушки? Объём находящейся в воде части плота равен 4 м³, его плотность 0,8 кг/дм³. Плотность воды 1 кг/дм³. Ответ выразите в дм³, округлите до целого числа.

ВАРИАНТ 6

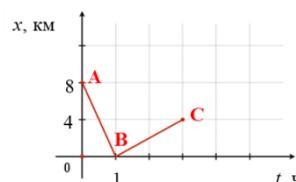
Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. На какую высоту можно поднять автомобиль массой 10 т за счет энергии, которая выделяется при охлаждении стакана чая массой 200 г от 100°C до 20°C? Удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг · °C), $g = 10 \text{ м/с}^2$.

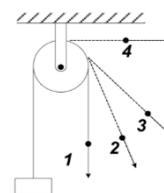
1) 6,7 мкм; 2) 6,7 мм; 3) 67 мм; 4) 67 см; 5) 6,7 м.

2. Спортсмен-любитель сначала шёл быстрым спортивным шагом, а затем сбавил темп до прогулочного шага. На рисунке приведён график зависимости координаты x спортсмена от времени t . Определите среднюю путевую скорость спортсмена за всё время его движения. Ответ приведите в км/ч, округлив до целого числа.



1) 6 км/ч; 2) 3 км/ч; 3) 2 км/ч; 4) 8 км/ч; 5) 4 км/ч;

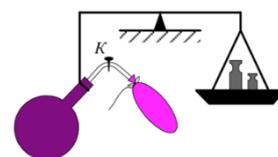
3. Тело висит на невесомой нитке, перекинутой через неподвижный блок. Нить удерживают различными способами. В каком случае сила натяжения нити наибольшая? Нить невесома и нерастяжима, блок невесом, трения нет.



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) во всех случаях сила одинаковая.

4. Почему металлы в фейерверках находятся в порошкообразной форме?

- 1) Увеличивается площадь поверхности для гораздо более быстрой реакции с кислородом;
- 2) Уменьшается температура возгорания топлива;
- 3) Уменьшается теплопроводность куска металла;
- 4) Уменьшается масса компонентов фейерверка.



5. На рычаге уравновешена колба, внутри которой находится сжатый воздух. В пробку, которая закрывает колбу, вставлена стеклянная трубка с краном K. К концу трубки прикреплен резиновый шарик. Нарушится ли равновесие, если открыть кран, и шарик наполнится воздухом?

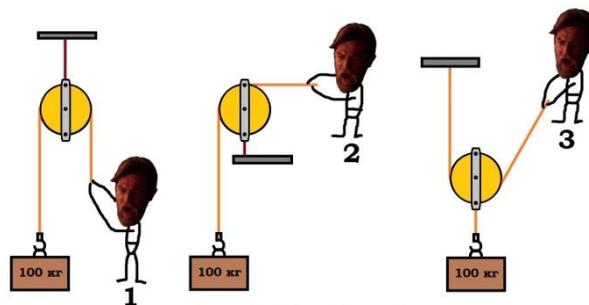
1) Да, перевесит колба; 2) да, перевесят гири; 3) нет; 4) зависит от атмосферного давления.

6. Какому человеку на рисунке тяжелее всего поднимать груз, если его масса меньше 100 кг?

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 1 и 2.

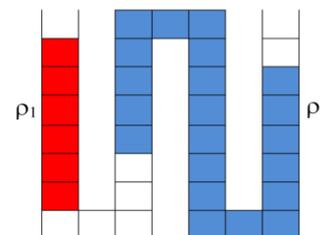
7. Вы готовите пищу на костре в металлическом котелке. Назовите причины, почему дерево горит, а металлический котелок — нет?

- 1) У металла высокая теплопроводность;
- 2) Металл не горит в огне;
- 3) Костер не обеспечивает температуру, при которой металл загорается;
- 4) Продукты окисления металла не отводятся из зоны горения.



8. Длинную трубку заполнили несмешивающимися жидкостями плотностями ρ_1 и ρ_2 . Но при этом в трубку попал воздух. Оба конца трубки открыты в атмосферу. Чему равно отношение плотностей ρ_1/ρ_2 ?

1) 0,2; 2) 2; 3) 0,5; 4) 1.



9. В Древней Руси для измерения роста человека использовали такие единицы измерения, как локоть, пядь, аршин, вершок. В одном аршине 16 вершков, в одном локте 10 вершков, одна пядь – четверть аршина. Три богатыря решили измерить свой рост. Оказалось, что рост Ильи Муромца составляет 2 аршина и 1 локоть, а Добрыни Никитича – 4 локтя и 1 пядь. Рост Алёши Поповича составляет 2 аршина, 2 пяди и 3 вершка. Расположите богатырей по

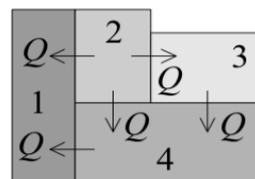
росту – от самого низкого к самому высокому.

1) Илья Муромец; 2) Добрыня Никитич; 3) Алёша Попович.

10. На рисунке показаны направления теплообмена между телами.

Температура какого тела наименьшая?

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) одинакова.

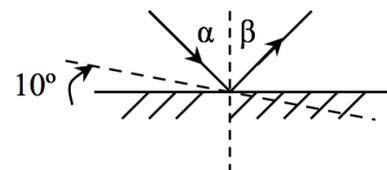


11. В цилиндрическую бочку с водой погружают тело массы $m = 1$ кг неизвестной формы, плотность материала тела меньше плотности воды. Найти высоту подъема уровня жидкости относительно первоначального, если площадь дна бочки $S = 0,5$ м². Ответ дайте в сантиметрах.

2) 0,2 см; 2) 1,0 см; 3) 2 см; 4) 0,1 см.

12. Как изменится угол между отраженным и падающим лучами, если плоское зеркало повернуть на угол 10°?

1) уменьшится на 10°; 2) увеличится на 10°; 3) уменьшится на 20°; 4) увеличится на 20°.

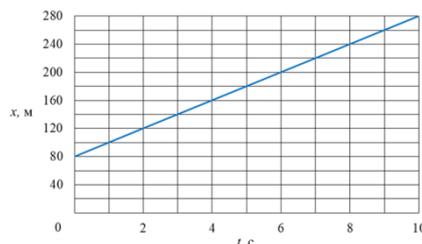


13. Сила тяжести, действующая на Земле на кубик объемом 0,1 м³, равна 900 Н. Определите плотность материала кубика.

1) 800 кг/м³; 2) 1200 кг/м³; 3) 900 кг/м³; 4) 450 кг/м³.

14. Определите скорость тела, график зависимости координаты от времени для которого представлена на рисунке.

1) 5 м/с; 2) 10 м/с; 3) 40 м/с; 4) 20 м/с.



15. Бутылку с подсолнечным маслом, закрытую пробкой, перевернули. Определите силу, с которой действует масло на пробку площадью 5 см², если расстояние от уровня масла в сосуде до пробки равно 20 см.

1) 1,86 Н; 2) 0,93 Н; 3) 0,8 Н; 4) 1,2 Н.

Часть 2

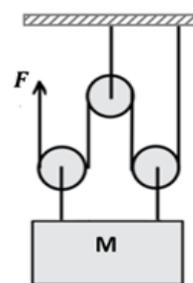
Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

28. На весах взвесили вместе 15 одинаковых пачек творога. Показания весов оказались равными 2,79 кг. Погрешность измерения составила 30 г. Чему равна масса одной пачки творога с учётом погрешности измерений?

Ответ: (_____ ± _____) г.

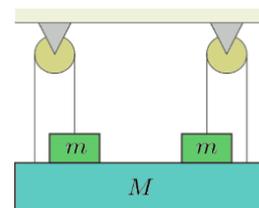
29. Архимед проводил опыты с построенной им системой. В первый раз он опустил груз M полностью в воду, а во второй раз груз в воду погружен не был. Найдите отношение величин сил F_1/F_2 , необходимых для удержания груза в первом и втором случаях. Плотность воды равна 1 г/см³, плотность груза 4 г/см³, блоки очень лёгкие, нити невесомые и нерастяжимые.

Ответ округлите до сотых долей.

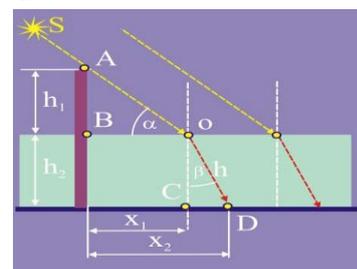


Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Система из подставки массой M и двух грузов массой m находится в равновесии, как показано на рисунке (наблюдается зеркальная симметрия). Нити и блоки невесомы, трения в осях блоков нет. Найдите минимальное значение отношения m/M , при котором это равновесие возможно. Ответ округлите до десятых.



29. Свая вбита в дно реки и возвышается над водой на $h_1 = 1$ м. Глубина реки $h_2 = 2$ м. Найдите длину тени от сваи на поверхности реки и на её дне, когда высота солнца над горизонтом $\alpha = 30^\circ$.



ЛИТЕРАТУРА:

1. Основы методики преподавания физики в средней школе / В.Г. Разумовский и др.; Ред. А.В. Перышкин. – М.: Просвещение, 1984.
2. А.П. Рымкевич, П.А. Рымкевич. Сборник задач по физике для 8 – 10 классов средней школы. – М.: Просвещение, 1978
3. В.А. Касьянов. Физика. 10, 11 кл. – М.: Дрофа, 2002.
4. М.Е. Тульчинский. Качественные задачи по физике в средней школе.- М.: Просвещение, 1972.
5. В.А. Буров, Б.С. Зворыкин, А.П. Кузьмин и др. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. - М.: Просвещение, 1972.
6. Д. Джанколи. Физика.- М.: Мир, 1989.
7. А.А. Найдин. Использование обобщающих таблиц при формировании понятий. Физика в школе, 3 (1989).
8. О.Я. Савченко. Задачи по физике. Новосибирский государственный университет, 1999.
9. Н.В. Любимов, С.М. Новиков. Знакомимся с электрическими цепями. – М.: Наука, 1972.
10. Дж. Орир. Физика: Пер. с англ.-М.: Мир, 1981.
11. В.И. Лукашик. Сборник вопросов и задач по физике. – М.: Просвещение, 1981.
12. А.М. Прохоров и др. Физический энциклопедический словарь – М.: Советская энциклопедия, 1983.
13. Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. Физика: Учебное пособие: В 3 кн.– М; ФИЗМАТЛИТ, 2004.
14. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободсков Б.А. Физика: Электродинамика: Учебник для 10-11 классов с углубленным изучением физики. – М.: Дрофа, 2010 г.
15. А.А. Найдин. Система задач из одной задачи?! //ИД "Первое сентября", газета "Физика", № 8, 2011 г.
16. А.А. Найдин. Как научить школьников открывать и применять законы? ж. «Физика в школе», №7, 2012 г.
17. Исаков А. Я. Физика. Решение задач ЕГЭ, часть 1 - 9. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2012.
18. Славов А.В., Щеглова О.А., Абражевич Э.Б., Чудов В.Л., ФИЗИКА, ЗАДАЧИ, КАЧЕСТВЕННЫЕ ВОПРОСЫ, ТЕСТЫ. «Издательский дом МЭИ», 2016
19. Физика. 10—11 кл.: Сборник задач и заданий с ответами и решениями. Пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / С.М. Козел, В. А. Коровин, В. А. Орлов. — М.: Мнемозина, 2001. — 254 с.: ил.
20. Демидова М. Ю., Грибов В. А., Гиголо А. И. ЕГЭ. ФИЗИКА. Механика. Молекулярная физика. Издательство «ЭКЗАМЕН», 2014.
21. Демидова М. Ю., Грибов В. А., Гиголо А. И. ЕГЭ. ФИЗИКА. Электродинамика. Квантовая физика. Качественные задачи. Издательство «ЭКЗАМЕН», 2014.
22. Личный сайт Найдина Анатолия Анатольевича. <https://naidin.ru>