

ВАРИАНТ 3

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. 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. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

1

Установите соответствие между физическими величинами и приборами, с помощью которых эти величины измеряются.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) электрический заряд
- Б) ускорение
- В) давление внутри газа

ПРИБОРЫ

- 1) спидометр
- 2) вольтметр
- 3) манометр
- 4) электрометр
- 5) акселерометр

Ответ:

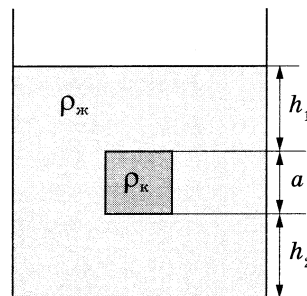
А	Б	В

2

Сплошной кубик, имеющий плотность ρ_k и длину ребра a , опустили в жидкость плотностью $\rho_{ж}$ так, как показано на рисунке.

Установите соответствие между физическими величинами и формулами для расчёта этих величин.

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



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) давление со стороны воды на верхнюю грань кубика
- Б) сила давления со стороны воды на нижнюю грань кубика

ФОРМУЛЫ

- 1) $\rho_{ж} g h_1$
- 2) $\rho_k g h_1 a^2$
- 3) $\rho_{ж} g (h_1 + a)$
- 4) $\rho_{ж} g (h_1 + a) a^2$

Ответ:

А	Б

3

В корейской пословице говорится: «На мешке с солью и верёвка солёная». Какое физическое явление лежит в основе этой пословицы?

- 1) теплопроводность
- 2) испарение
- 3) диффузия
- 4) конвекция

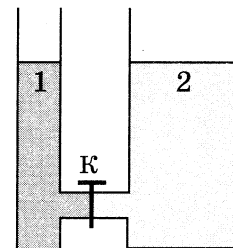
Ответ:

4

Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

В открытых сообщающихся сосудах 1 и 2 находится соответственно машинное масло и вода. В начальный момент времени кран K закрыт.

Если открыть кран K , то (А) _____ начнёт перетекать из одного сосуда в другой из-за разницы давления. Гидростатическое давление внутри жидкости зависит от её (Б) _____, а также высоты (В) _____. Перетекание жидкости прекратится, когда в обоих сосудах давление жидкостей (Г) _____ станет равным.



Список слов и словосочетаний:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) машинное масло | 5) сосуд |
| 2) вода | 6) столба жидкости |
| 3) масса | 7) на уровне ключа |
| 4) плотность | 8) на дно сосудов |

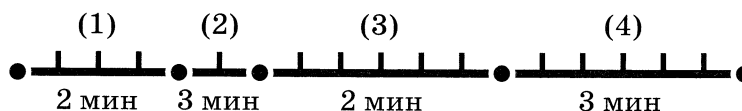
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5

На рисунке показано время движения велосипедиста на разных участках пути. На каком из участков (1–4) велосипедист двигался с максимальной средней скоростью? В ответ запишите номер участка.

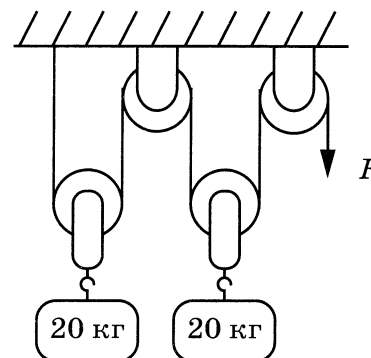


Ответ: _____.

6

Какую по модулю силу надо приложить справа, чтобы уравновесить систему идеальных блоков (см. рисунок)?

Ответ: _____ Н.



7

При нагревании металлического бруска массой 2 кг от 20 °С до 30 °С потребовалась энергия 16 кДж. Чему равна удельная теплоёмкость бруска?

Ответ: _____ Дж/(кг · °С).

8

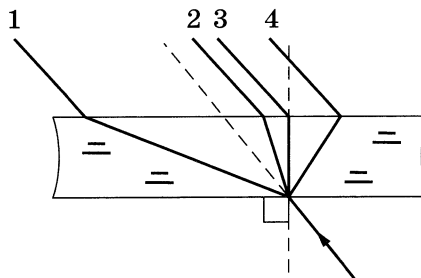
Для изготовления молниеотвода использовали железный прут сечением 60 мм² и длиной 30 м. Чему равно сопротивление прута?

Ответ: _____ Ом.

9

Луч света, распространяясь в воздухе, падает на плоскопараллельную стеклянную пластину. Какое из построений 1–4 соответствует ходу светового луча через пластину?

Ответ: _____.



10

Радиоактивное ядро свинца с массовым числом 214 претерпевает цепочку альфа- и бета-распадов и превращается в стабильное ядро свинца с массовым числом 206. Чему равно при этом число альфа-распадов?

Ответ: _____.

11

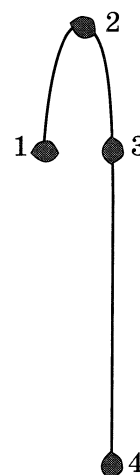
Камень, подброшенный вверх в точке 1, совершает падение в тормозящей его движении атмосфере. Как изменятся полная механическая и внутренняя энергии камня при переходе из точки 1 в точку 2?

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.

Полная механическая энергия	Внутренняя энергия



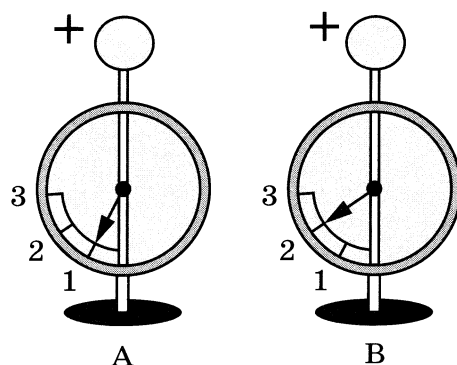
12

На рисунке изображены два одинаковых электрометра: А и В, шары которых имеют заряды одного знака. Как изменится модуль заряда на каждом из электрометров, если их шары соединить тонким эбонитовым стержнем?

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.



Модуль заряда на электрометре А	Модуль заряда на электрометре В

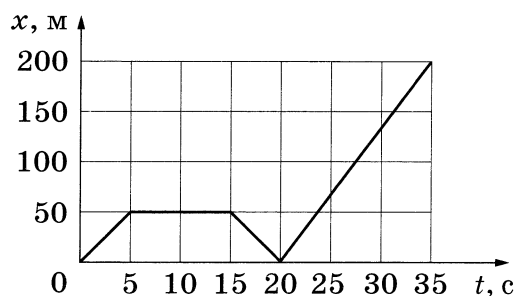
13

Тело движется по прямой дороге. На рисунке представлен график зависимости координаты x тела от времени t .

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

- 1) В промежутке времени от 0 до 5 с равнодействующая сил, действующих на тело, равна нулю.
- 2) В промежутке времени от 5 до 15 с скорость тела равна нулю.
- 3) За время движения тело проделало путь 200 м.
- 4) В промежутке времени от 20 до 35 с тело двигалось равноускоренно.
- 5) За первые 20 с тело прошло путь в 75 м.

Ответ:



14

На рисунке представлен фрагмент Периодической системы химических элементов.

79 Au Золото 197	80 Hg Ртуть 200,61	81 Ta Таллий 204,39	82 Pb Свинец 207,21	83 Bi Висмут 209	84 Po Полоний [210]	85 At Астатин [210]	86 Rn Радон [222]
------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------	---------------------------	-------------------------

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

- 1) Радиоактивный распад ядра свинца-187 в ядро ртути-183 сопровождается испусканием альфа-частицы.
- 2) Радиоактивный распад ядра свинца-212 в ядро висмута-212 сопровождается испусканием протона.
- 3) Ядро висмута содержит 83 нейтрона.
- 4) Нейтральный атом ртути содержит 80 электронов.
- 5) Ядро золота содержит 197 нейтронов.

Ответ:

15

Какое из наблюдений позволяет сформулировать гипотезу о том, что скорость испарения жидкости зависит от рода жидкости?

- 1) Бельё, вывешенное на солнце на ветру, сохнет быстрее, чем такое же бельё, вывешенное в тени в защищённом от ветра месте.
- 2) Спирт, налитый в блюдце, оставленное в тёплом помещении, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в такое же блюдце, поставленное в холодильник.
- 3) Спирт, налитый в блюдце, стоящее на столе, испаряется быстрее, чем вода такой же массы и температуры, налитая в такое же блюдце, стоящее на том же столе.
- 4) Направление морского бриза меняется в течение суток.

Ответ:

16

В таблице приведены экспериментальные данные зависимости температуры кипения раствора этилового спирта в воде от внешнего давления.

Из предложенного перечня выберите *два* утверждения, соответствующих данным таблицы. Укажите их номера.

- 1) Температура кипения зависит от внешнего давления.
- 2) Температура кипения раствора зависит от его химического состава.
- 3) Температура кипения прямо пропорциональна внешнему давлению.
- 4) При нормальном атмосферном давлении температура кипения данного раствора меньше температуры кипения воды.
- 5) При давлении в 200 кПа температура кипения раствора равна 47,8 °С.

Давление, мм рт. ст.	Температура кипения, °С
100	34,2
150	42,0
200	47,8
400	62,8
760	78,2
1100	87,8
1450	95,3

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17

Используя осветитель с моделью предмета, направляющую, линзу 2 и экран, соберите оптическую установку для изучения свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы 2. Получите изображение предмета, расположенного на расстоянии 18 см от линзы. Абсолютная погрешность измерения расстояния равна ± 2 мм.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки, указав ход лучей в линзе;
- 2) укажите результаты измерения расстояния от предмета до линзы и расстояния от линзы до изображения с учётом абсолютной погрешности измерения;
- 3) сформулируйте вывод о свойствах изображения (мнимое или действительное, уменьшенное или увеличенное, прямое или перевёрнутое).

18

Установите соответствие между приборами и физическими явлениями, которые используются в этих приборах. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИБОРЫ, УСТРОЙСТВА

- А) счётчик Гейгера
- Б) циклотрон

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу
- 2) электризация через влияние
- 3) взаимодействие постоянных магнитов
- 4) ударная ионизация электронами атомов газа

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Брайникл

В 2011 году во время съёмок компанией Би-би-си цикла передач «Замёрзшая планета» операторам впервые удалось задокументировать очень интересный процесс: в толще океанических вод Антарктики под ледяным покровом начинает формироваться и расти вниз ко дну морская сосулька (брайникл).

В том случае, если брайниклу удаётся достичь дна, он продолжает разрастаться в сторону понижения уровня поверхности дна (рис. 1). При этом он способен убить всё живое на своём пути (морских звёзд и ежей, рыб, водоросли). Именно по этой причине его ещё называют «ледяным пальцем смерти».

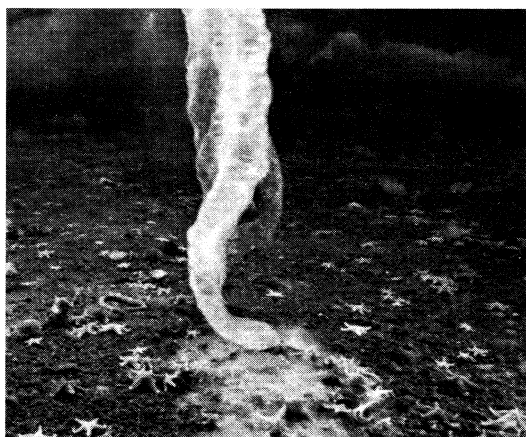


Рис. 1. Замёрзшие морские звёзды и ежи, оказавшиеся на пути движения брайникла по дну

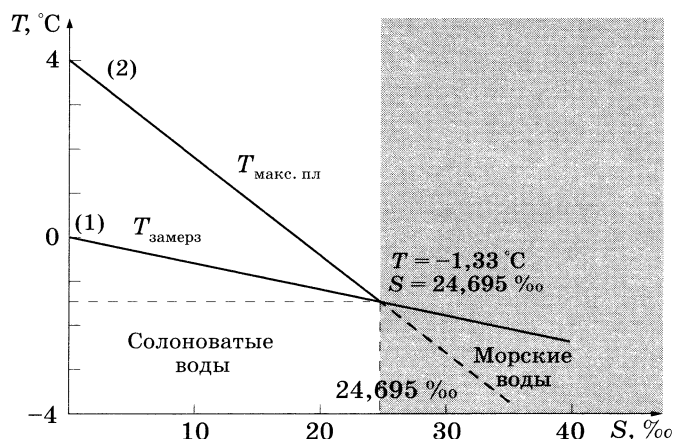


Рис. 2. Зависимость температуры замерзания (1) и температуры наибольшей плотности (2) от солёности воды (S).

Возникновение этого природного феномена возможно только в ледяных водах у полюсов. Когда поверхность солёной воды замерзает, меняется состав и концентрация соли в воде под ледяной корой. При образовании льда из него вытесняется практически вся соль. Таким образом вода подо льдом становится более солёной и плотной. Повышенная концентрация соли понижает температуру замерзания воды (рис. 2) и увеличивает её плотность. В результате тяжёлый солевой раствор начинает опускаться вниз (тонуть). Нисходящий поток солевого раствора, имеющий экстремально холодную температуру, приводит к замерзанию менее солёной окружающей воды и образованию ледяного канала в виде трубки.

Пористый лёд брайникла имеет губчатую структуру. Поэтому его нельзя сравнить с более плотным льдом, образовавшимся из пресной воды.

19

Выберите **два** верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Для образования брайникла необходимо, чтобы окружающая вода была гораздо менее солёной, чем вода внутри ледяной трубки.
- 2) Морской лёд имеет очень плотную однородную структуру.
- 3) При температуре 0 °C поверхность морей покрывается коркой льда.
- 4) С глубиной плотность и температура воды в океанах повышается.
- 5) Чем выше солёность воды, тем ниже температура её замерзания.

Ответ:

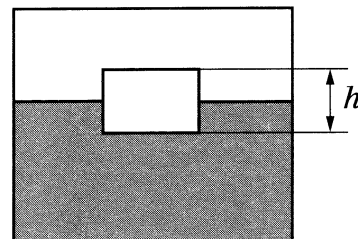
Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20

В морозную погоду озеро с пресной водой покрылось толстой коркой льда. Какую максимальную температуру могут иметь при этом придонные слои воды в озере? Ответ поясните.

21

Брусек высотой h плавает в жидкости, погружившись в неё наполовину ($h/2$). На какую глубину погрузится в ту же жидкость брусок таких же размеров, но изготовленный из материала вдвое меньшей плотности? Ответ поясните.



22

Ольга покупает зимние сапоги. Сапоги 37 размера немного тесноваты, а сапоги 38 размера кажутся ей слишком просторными. В какой обуви — просторной или тесной — будут больше мёрзнуть ноги зимой? Ответ поясните.

Для заданий 23–25 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 расчёты, приводящие к числовому ответу.

23

В таблице приведена зависимость заряда q , протёкшего через резистор сопротивлением 3 Ом, от времени t . Какое количество теплоты выделится в резисторе за первые 5 секунд, если сила протекающего тока постоянна?

t , с	0	1	2	3	4	5
q , Кл	0	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0

24

Стальной шар упал с высоты 26 м на свинцовую пластину массой 2 кг и остановился. При этом пластина нагрелась на 1,6 °С. Чему равна масса шара, если на нагревание пластины пошло 80 % выделившейся при ударе энергии?

25

Какова длина горизонтального участка проводника с электрическим сопротивлением 5 Ом, подвешенного на двух тонких вертикальных изолирующих нитях в горизонтальном однородном магнитном поле индукцией 0,04 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции, если при подключении проводника к напряжению 10 В общее натяжение нитей увеличилось на 40 мН?



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.