

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 пишите 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

- A) электрический заряд
- B) ускорение
- V) давление внутри газа

ПРИБОРЫ

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

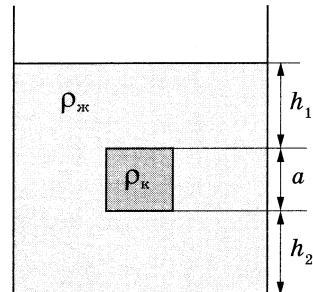
Ответ:

A	B	V

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

- A) давление со стороны воды на верхнюю грань кубика
- B) сила давления со стороны воды на нижнюю грань кубика

ФОРМУЛЫ

- 1) $\rho_{ж}gh_1$
- 2) $\rho_kgh_1a^2$
- 3) $\rho_{ж}g(h_1 + a)$
- 4) $\rho_{ж}g(h_1 + a)a^2$

Ответ:

A	B

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

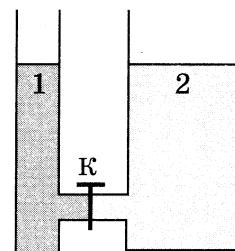
Ответ:

- 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 (A) _____ 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.



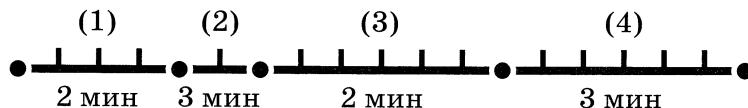
Список слов и словосочетаний:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 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:	A	B	V	Г

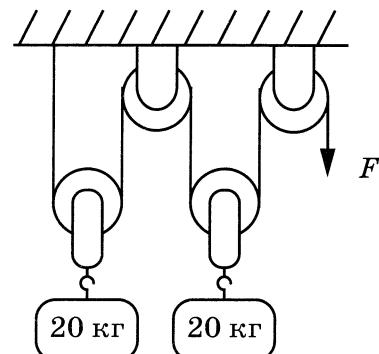
- 5** На рисунке показано время движения велосипедиста на разных участках пути. На каком из участков (1–4) велосипедист двигался с максимальной средней скоростью? В ответ запишите номер участка.



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 °C до 30 °C потребовалась энергия 16 кДж. Чему равна удельная теплоёмкость бруска?

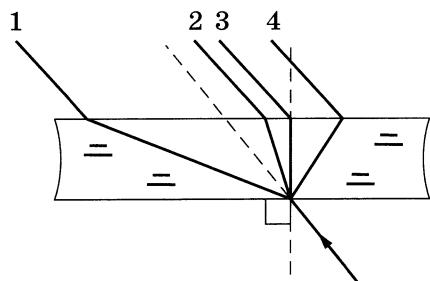
Ответ: _____ Дж/(кг · °C).

- 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: _____.

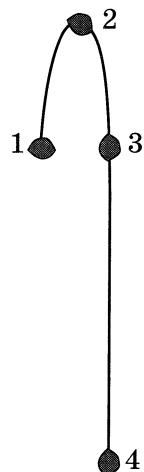
- 11** Камень, подброшенный вверх в точке 1, совершает падение в тормозящей его движение атмосфере. Как изменяется полная механическая и внутренняя энергии камня при переходе из точки 1 в точку 2?

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
_____	_____

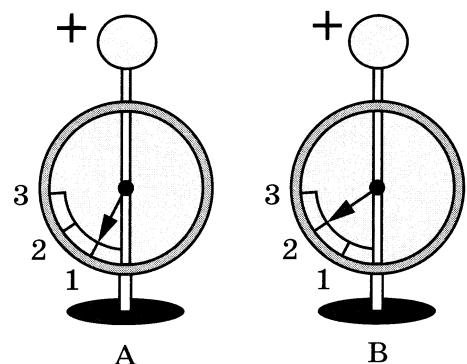


- 12** На рисунке изображены два одинаковых электрометра: А и В, шары которых имеют заряды одного знака. Как изменится модуль заряда на каждом из электрометров, если их шары соединить тонким эbonитовым стержнем?

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.



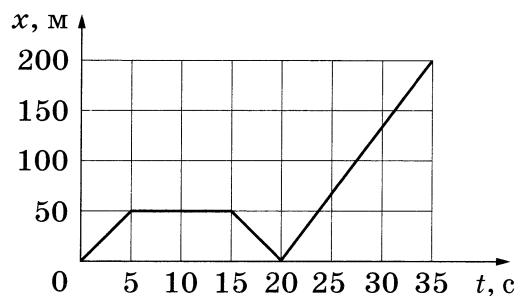
Модуль заряда на электрометре А	Модуль заряда на электрометре В
_____	_____

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

Ответ:

--	--

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

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

Прочтите 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 растя 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».

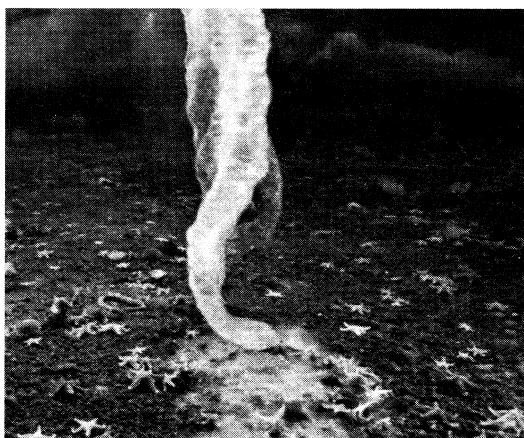


Рис. 1. Замёрзшие морские звёзды и ежи, оказавшиеся на пути движения брайникала по дну

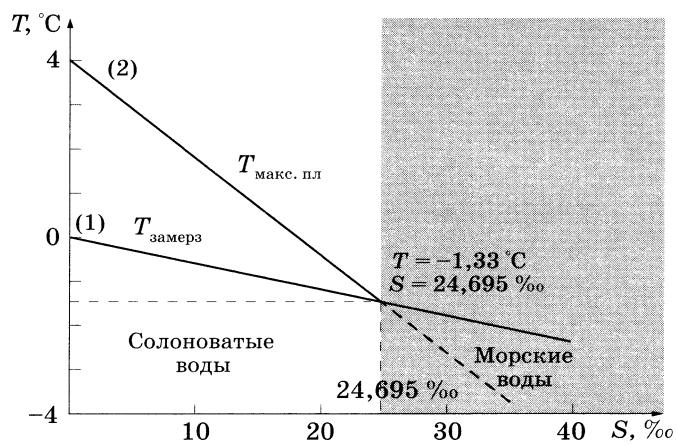


Рис. 2. Зависимость температуры замерзания (1) и температуры наибольшей плотности (2) от солёности воды (S).

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 брайникала имеет губчатую структуру. Поэтому его нельзя сравнивать с более плотным льдом, образовавшимся из пресной воды.

19

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

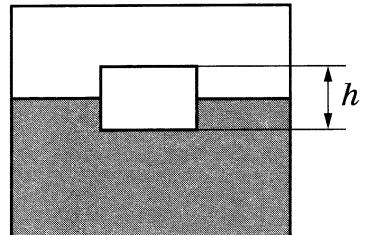
- 1) Для образования брайникала необходимо, чтобы окружающая вода была гораздо менее солёной, чем вода внутри ледяной трубки.
- 2) Морской лёд имеет очень плотную однородную структуру.
- 3) При температуре 0 °C поверхность морей покрывается коркой льда.
- 4) С глубиной плотность и температура воды в 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** Бруск высотой h плавает в жидкости, погрузившись в неё наполовину ($h/2$). На какую глубину погрузится в ту же жидкость бруск 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 , протекшего 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.**