



автономная некоммерческая образовательная организация
высшего образования Центра Союза Российской Федерации
«Сибирский университет потребительской кооперации»

Сибирский университет
потребительской
кооперации



ЗАДАНИЯ ПО ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»

ВАРИАНТ 1

Вступительные испытания по дисциплине «Физика» включают в себя 26 заданий, на выполнение которых отводится 2 часа (90 минут).

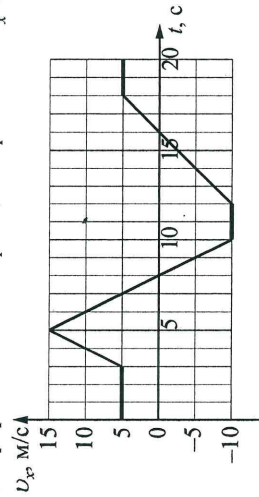
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа букву, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов.

Единицы измерений писать не нужно.

Бланк с заданиями заполняется яркими чёрными или синими чернилами. Допускается использование теловой или капиллярной ручки.

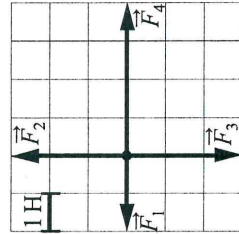
При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

1. На рисунке приведён график зависимости проекции скорости тела U_x от времени t .



Определите путь, пройденный телом в интервале времени от 12 до 18 с.

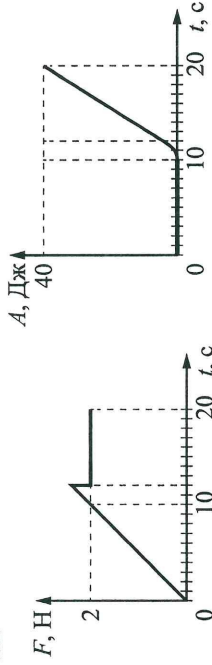
2. На рисунке показаны силы (в заданном масштабе), действующие на материальную точку. Сторона клетки соответствует 1 Н. Определите модуль равнодействующей приложенных к телу сил.



3. Скорость груза массой 0,3 кг равна 2 м/с. Какова кинетическая энергия груза?

4. Деревянный кубик имеет ребро 3 см. Определите архимедову силу, действующую на кубик при его полном погружении в воду.

5. На шероховатой поверхности лежит брусок массой 1 кг. На него начинают действовать горизонтальная сила $\vec{F}$, направленная вдоль поверхности и зависящая от времени так, как показано на графике слева. Зависимость работы этой силы от времени представлена на графике справа. Выберите два верных утверждения на основании анализа представленных зависимостей.



- 1) За первые 10 с брусок переместился на 20 м.
- 2) Первые 10 с брусок двигался с постоянной скоростью.
- 3) В интервале времени от 12 с до 20 с брусок двигался с постоянным, отличным от нуля ускорением.
- 4) В интервале времени от 12 с до 20 с брусок двигался с постоянной скоростью.
- 5) Сила трения скольжения равна 2 Н.

6. Искусственный спутник Земли перешёл с одной круговой орбиты на другую, на новой орбите скорость его движения меньше, чем на прежней. Как изменились при этом потенциальная энергия спутника в поле тяжести Земли и его период обращения вокруг Земли?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

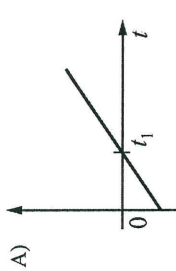
7. На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t (парабола). Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение этого тела, от времени t . Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую

позицию

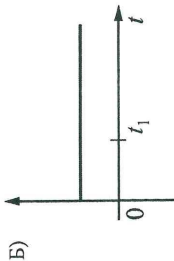
из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А)  1) проекция перемещения тела на ось Ox
- 2) проекция скорости тела на ось Ox
- 3) модуль ускорения тела

4) кинетическая энергия тела



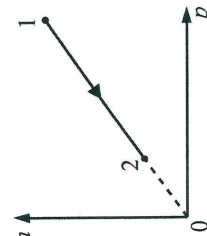
8. Цилиндрический сосуд разделён лёгким подвижным поршнем на две части. В одной части сосуда находится криптон, в другой – аргон. Температуры газов одинаковы. Определите отношение концентрации молекул криптона к концентрации молекул аргона.

9. У идеального теплового двигателя Карно температура нагревателя 327°C , а температура холодильника 27°C . Определите КПД теплового двигателя.

10. В воздухе комнаты при относительной влажности 40% парциальное давление водяного пара равно 980 Па. Определите давление насыщенного водяного пара при данной температуре.

11. При переводе идеального газа из состояния 1 в состояние 2 концентрация молекул n пропорциональна давлению p (см. рисунок). Масса газа в процессе остаётся постоянной.

Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения, характеризующие процесс 1–2.



- 1) Абсолютная температура газа уменьшается.
- 2) Плотность газа остаётся неизменной.
- 3) Происходит изотермическое расширение газа.
- 4) Среднеквадратичная скорость теплового движения молекул газа остаётся неизменной.
- 5) Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул газа увеличивается.

12. Температура холодильника идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, равна T_2 , а коэффициент полезного действия этого двигателя равен η . За цикл двигатель отдаёт холодильнику количество теплоты Q_2 . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФОРМУЛЫ

А) работа, совершаемая двигателем за цикл

$$1) \frac{T_2}{1-\eta}$$

Б) температура нагревателя

$$2) T_2(1-\eta)$$

$$3) \frac{Q_2}{1-\eta}$$

4)

$$\frac{Q_2 \eta}{1-\eta}$$

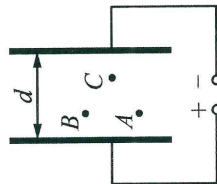
13. Заряд $+q > 0$ находится на равном расстоянии от неподвижных точечных зарядов $+Q > 0$ и $-Q$, расположенных на концах тонкой стеклянной палочки (см. рисунок). Куда направлено (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю) ускорение заряда $+q$ в этот момент времени, если на него действуют только заряды $+Q$ и $-Q$? Ответ запишите словом (словами).

14. На плаваем предохранителе счётчика электроэнергии указано:

«15 А, 380 В». Какова максимальная суммарная мощность электрических приборов, которые можно одновременно включать в сеть, чтобы предохранитель не расплавился?

15. Энергия магнитного поля катушки с током равна 0,32 Дж. Индуктивность катушки равна 10 мГн. Какова сила тока в катушке?

16. Две параллельные металлические пластины больших размеров расположены на расстоянии d друг от друга и подключены к источнику постоянного напряжения (см. рисунок).



Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения

- 1) Напряжённость электрического поля в точках A, B и C одинакова.
- 2) Потенциал электрического поля в точках A и C одинаков.
- 3) Если увеличить расстояние d между пластинами, то напряжённость электрического поля в точке B увеличится.
- 4) Если пластины полностью погрузить в керосин, то энергия электрического поля пластин останется неизменной.
- 5) Если уменьшить расстояние d между пластинами, то заряд левой пластины увеличится.

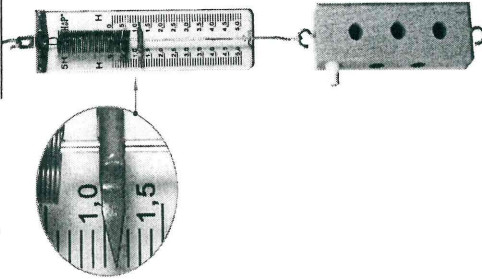
17. Небольшой предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы на тройном фокусном расстоянии от неё. Его начинают приближать к фокусу линзы. Как изменится при этом расстояние от линзы до изображения и оптическая сила линзы? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

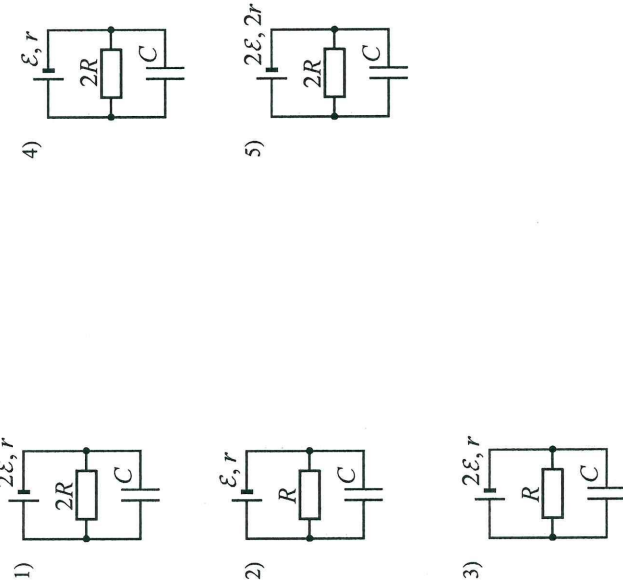
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

22. Погрешность прямого измерения силы динамометром, на котором висит груз, равна цене



деления. Каков вес груза?

23. Необходимо экспериментально изучить зависимость заряда, накопленного конденсатором, от внутреннего сопротивления аккумулятора. Какие две схемы следует использовать для проведения такого исследования?



18. Два резистора с сопротивлениями R_1 и R_2 подключены к источнику тока с внутренним сопротивлением r (см. рисунок). Напряжение на втором резисторе равно U_2 . Чему равно напряжение на первом резисторе и ЭДС источника? Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) напряжение на резисторе R_1
Б) ЭДС источника

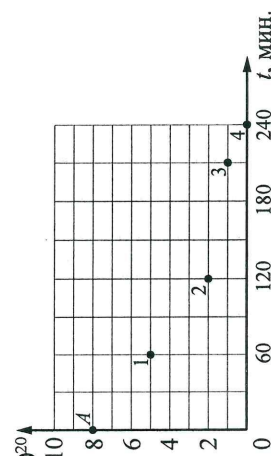
ФОРМУЛЫ

- 1) $U_2 \cdot \frac{R_1}{R_2}$
- 2) $U_2 \cdot \frac{R_2}{R_1}$
- 3) $\frac{U_2}{R_2} \cdot (R_1 + R_2 + r)$
- 4) $\frac{U_2}{R_1} \cdot (R_1 + R_2 + r)$

19. Ядро бериллия может захватить гамма-квант, в результате чего происходит ядерная реакция ${}^9_4\text{Be} + {}^0_0\gamma \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^1_0\text{n}$ с образованием ядра химического элемента ${}^A_Z\text{X}$. Каковы заряд образовавшегося ядра Z (в единицах элементарного заряда) и его массовое число A ?

Заряд ядра Z	Массовое число ядра A

20. Ядра неспутания ${}^{240}_{93}\text{Np}$ испытывают β^- -распад с периодом полураспада 60 мин. В момент начала наблюдения в образце содержится $8 \cdot 10^{20}$ ядер неспутания. Через какую из точек, кроме точки А, пройдет график зависимости от времени числа ядер радиоактивного неспутания в образце?



21. При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от длины волны падающего света фотозомелент освещался через различные светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только синий свет, а во второй – только красный свет. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта и измеряли запирающее напряжение. Как изменятся длина световой волны и запирающее напряжение при переходе от первой серии опытов ко второй? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) Увеличивается
- 2) Уменьшается
- 3) не изменяется

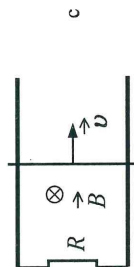
24. Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики некоторых спутников планет Солнечной системы.

Название спутника	Радиус спутника, км	Радиус орбиты, тыс. км	Вторая космическая скорость, м/с	Планета
Луна	1737	384,4	2400	Земля
Фобос	~12	9,38	11	Марс
Ио	1821	421,6	2560	Юпитер
Европа	1561	670,9	2025	Юпитер
Каллисто	2410	1883	2445	Юпитер
Титан	2575	1221,8	2640	Сатурн
Оберон	761	583,5	725	Уран
Тритон	1354	354,8	1438	Нептун

Выберите все верные утверждения, которые соответствуют характеристикам спутников

- 1) Объем Оберона примерно в 2 раза меньше объема Европы.
- 2) Первая космическая скорость для искусственного спутника Луны составляет примерно $1,7 \text{ км/с}$
- 3) Чем больше радиус орбиты спутника, тем больше масса планеты, вокруг которой он вращается.
- 4) Объем Луны больше объема Европы.
- 5) Ускорение свободного падения на Фобосе составляет примерно 11 м/с^2 .

25. Прямоугольный контур, образованный двумя рельсами и двумя перемычками, находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости контура. Правая перемычка скользит по рельсам, сохраняя надежный контакт с ними. Известны величины: индукция магнитного поля $B = 0,1 \text{ Тл}$, расстояние между рельсами $l = 10 \text{ см}$, скорость движения перемычки $v = 2 \text{ м/с}$, сопротивление контура $R = 2 \text{ Ом}$. Какова сила индукционного тока в контуре?



26. Во сколько раз частота света, соответствующая «красной границе» фотоэффекта для металла с работой выхода 1 эВ , меньше частоты света, соответствующей «красной границе» фотоэффекта для металла с работой выхода $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$?

Заведующий кафедрой технологии производства
и переработки сельскохозяйственной продукции

Е.Г. Шеметова

Е.Г. Шеметова