

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников. Физика. 10 класс. Теоретический тур отборочного этапа, 2023/24

1 ноя 2023 г., 10:00 — 20 ноя 2023 г., 23:59

№ 1, вариант 1

5 баллов

Водолазы поместили прибор на плоскую подводную платформу. В процессе работы выяснилось, что платформа немного наклонена, но прибор покоится на ней не соскальзывая. Укажите какие из перечисленных сил действуют на прибор. Выберите все верные варианты.

Сила трения

Сила тяжести

Сила Архимеда

Вес

Сила реакции опоры

№ 1, вариант 2

5 баллов

Робот для подводных работ находится на дне моря на подводной платформе. В процессе работы выяснилось, что платформа немного наклонена, но робот покоится на ней не соскальзывая. Укажите какие из перечисленных сил действуют на робота. Выберите все верные варианты.

Вес

Сила тяжести

Сила Архимеда

Сила трения

Сила реакции опоры

№ 2, вариант 1

5 баллов

Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения.

Дж/кг

Работа

Дж

Удельная теплоёмкость

Дж/(кг·К)

Удельная теплота сгорания

Паскаль

Электрический заряд

Кулон

Давление

№ 2, вариант 2

5 баллов

Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения.

Градус Цельсия

Сила тока

Ом

Сила

Ампер

Сопротивление

Вольт

Напряжение

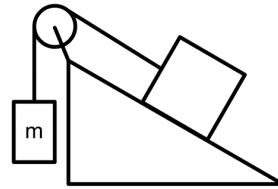
Ньютон

Температура

№ 3, вариант 1

10 баллов

Школьники для экспериментов построили систему, показанную на рисунке. Используя нить, они связали брусок массой $m = 1$ кг и кубик. Брусок висит на нити, переброшенной через блок, а кубик находится на наклонной плоскости закреплённого клина. В некоторый момент времени было установлено, что скорость бруска направлена вертикально и равна $v = 50$ см/с. Через $t = 1$ с система остановилась, причём ни одно из тел не достигло блока. К сожалению, юные экспериментаторы не записали, куда была направлена скорость бруска, вверх или вниз. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с².



Найдите силу натяжения нити, считая, что начальная скорость бруска была направлена вертикально вверх.

5 Н

9,5 Н

10 Н

10,5 Н

15 Н

Найдите силу натяжения нити, считая, что начальная скорость бруска была направлена вертикально вниз.

5 Н

9,5 Н

10 Н

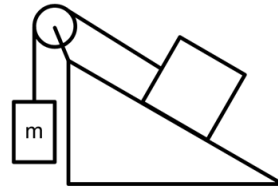
10,5 Н

15 Н

№ 3, вариант 2

10 баллов

Школьники для экспериментов построили систему, показанную на рисунке. Используя нить, они связали брусок массой $m = 2$ кг и кубик. Брусок висит на нити, переброшенной через блок, а кубик находится на наклонной плоскости закреплённого клина. В некоторый момент времени было установлено, что скорость бруска направлена вертикально и равна $v = 80$ см/с. Через $t = 1$ с система остановилась, причём ни одно из тел не достигло блока. К сожалению, юные экспериментаторы не записали, куда была направлена скорость бруска, вверх или вниз. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с².



Найдите силу натяжения нити, считая, что начальная скорость бруска была направлена вертикально вверх.

2 Н

18 Н

18,4 Н

20 Н

21,6 Н

Найдите силу натяжения нити, считая, что начальная скорость бруска была направлена вертикально вниз.

2 Н

18 Н

18,4 Н

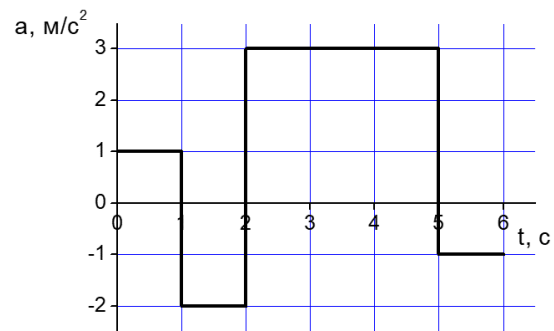
20 Н

21,6 Н

№ 4, вариант 1

10 баллов

Робот, собирающий заказы на складе, может двигаться вдоль прямой Ox . В начальный момент $t = 0$ он покоится в начале координат. Ниже приведён график проекции на ось Ox ускорения робота в зависимости от времени.

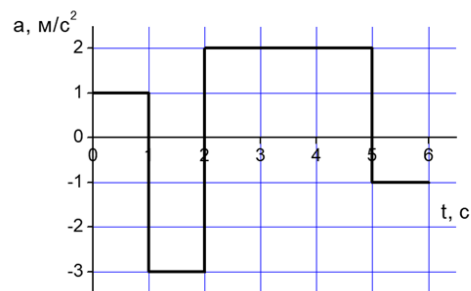


Найдите координату конечной точки движения робота при $t = 6$ с.

№ 4, вариант 2

10 баллов

Робот, собирающий заказы на складе, может двигаться вдоль прямой Ox . В начальный момент $t = 0$ он покоится в начале координат. Ниже приведён график проекции на ось Ox ускорения робота в зависимости от времени.



Найдите координату конечной точки движения робота при $t = 6$ с.

№ 5, вариант 1

35 баллов

Егор нашёл в лаборатории диоды. Диоды – это полупроводниковые приборы, у которых зависимость протекающего через них тока от напряжения может иметь несимметричный вид. Вольтамперная характеристика диодов Егора показана на рисунке 1. Положительным считается ток, который протекает по направлению стрелки в обозначении диода на схеме.

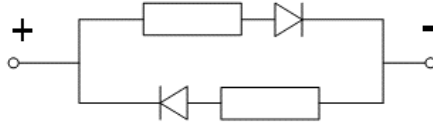


Рисунок 1

Используя два диода и два резистора с сопротивлением 2 кОм каждый, Егор собрал схему, показанную на рисунке 2, и подсоединил её к источнику питания с напряжением 4 В.

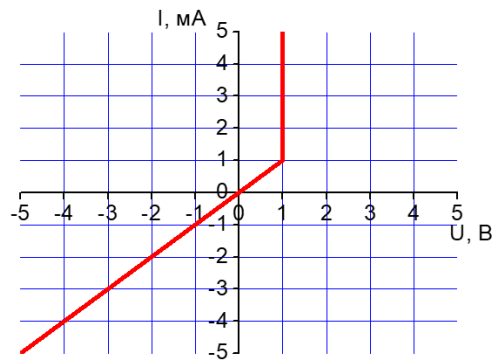


Рисунок 2

Найдите ток, протекающий через верхний по схеме резистор. Ответ приведите в мА. Ответ округлите до десятых.

Найдите ток, протекающий через нижний по схеме резистор. Ответ приведите в мА. Ответ округлите до десятых.

Найдите сколько тепла выделится в такой схеме за 1 минуту работы. Ответ приведите в Дж. Ответ округлите до десятых.

№ 5, вариант 2

35 баллов

Егор нашёл в лаборатории диоды. Диоды – это полупроводниковые приборы, у которых зависимость протекающего через них тока от напряжения может иметь несимметричный вид. Вольтамперная характеристика диодов Егора показана на рисунке 1. Положительным считается ток, который протекает по направлению стрелки в обозначении диода на схеме.

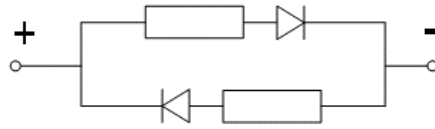


Рисунок 1

Используя два диода и два резистора с сопротивлением 1 кОм каждый, Егор собрал схему, показанную на рисунке 2, и подсоединил её к источнику питания с напряжением 5 В.

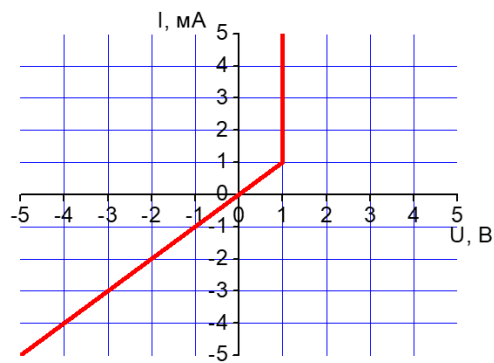


Рисунок 2

Найдите ток, протекающий через верхний по схеме резистор. Ответ приведите в мА. Ответ округлите до десятых.

Найдите ток, протекающий через нижний по схеме резистор. Ответ приведите в мА. Ответ округлите до десятых.

Найдите сколько тепла выделится в такой схеме за 1 минуту работы. Ответ приведите в Дж. Ответ округлите до десятых.

№ 6, вариант 1

35 баллов

Исследуя искровой разряд, возникающий между двумя близкорасположенными электродами при большом напряжении, студенты решили создать его увеличенное изображение на экране при помощи линзы. Экран закреплён на стене, а электроды и линзу можно перемещать.

С помощью собирающей тонкой линзы на экране получено изображение разряда, увеличенное в 2 раза. Расстояние между линзой и экраном равно 3 метра. Найти фокусное расстояние линзы. Ответ выразите в метрах и округлите до десятых.

Эту же линзу и электроды передвинули так, чтобы изображение, полученное на экране, было увеличенным в 5 раз. На какое расстояние пришлось передвинуть электроды? Ответ выразите в метрах и округлите до десятых.

При помощи той же линзы получено изображение разряда равное ему по размеру. Во сколько раз расстояние между электродами и экраном в этом случае меньше, чем в случае, когда увеличение было двукратным? Ответ округлите до десятых.

№ 6, вариант 2

35 баллов

Исследуя искровой разряд, возникающий между двумя близкорасположенными электродами при большом напряжении, студенты решили создать его увеличенное изображение на экране при помощи линзы. Экран закреплён на стене, а электроды и линзу можно перемещать.

С помощью собирающей тонкой линзы на экране получено изображение разряда, увеличенное в 3 раза. Расстояние между линзой и экраном равно 3 метра. Найти фокусное расстояние линзы. Ответ выразите в метрах и округлите до десятых.

Эту же линзу и электроды передвинули так, чтобы изображение, полученное на экране, было увеличенным в 6 раз. На какое расстояние пришлось передвинуть электроды? Ответ выразите в метрах и округлите до десятых.

При помощи той же линзы получено изображение разряда равное ему по размеру. Во сколько раз расстояние между разрядом и экраном в этом случае меньше чем в случае, когда увеличение было трёхкратным? Ответ округлите до десятых.