Дистанционная олимпиада по физике «Механика+», 2018г., ноябрь, Вилюйский улус (район)

**Инструкция по выполнению работы**

**Ув. коллега!**Для выполнения работы по физике отводится 2 часа. Работа состоит из 3 частей, включающих в себя 18 заданий.В заданиях 1–10(до 3 баллов за правильный ответ) ответом является соответствующая буква (А,Б,В,Г). В заданиях 11-15 (до 5 баллов за правильный ответ) ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ к заданиям 16-18 (до 10 баллов за правильный ответ) включает в себя подробное описание всего хода решения задания. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.***Желаем успеха!***

**Часть 1**

1. Какова проекция ускорения этого тела в интервале времени от 4 до 8 cек, скорость тела в момент времени 6 сек, путь тела от 4 до 6 сек?



А. +2м/с2; 4м/с; 14м. Б. +2м/с2; 8м/с; 16м. В. -2м/с2; 8м/с; 20м. Г. -2м/с2; 8м/с; 24м.

1. Сила трения, действующая при торможении по горизонтальной дороге стальных санок массой 10 кг, равна 16 Н. Определите модуль ускорения тела, коэффициент трения скольжения стали по льду, силу реакции опоры:

А. 1,6м/с2; 0,16; 100Н. Б. 16м/с2; 1,6; 100Н. В. 0,16м/с2; 0,16; 100Н. Г. 1,6м/с2; 0,016; 10Н.

1. Чему будут равны потенциальная энергия, кинетическая энергия тела и ускорение тела массой 2 кг, брошенного горизонтально со скоростью 10 м/с с высоты 7 м на высоте 2 м?

А. 20Дж,100Дж,5м/с2. Б. 40Дж, 200Дж,10 м/с2. В. 10Дж,200Дж,10м/с2. Г. 0,4Дж, 100Дж, 10м/с2.

1. На рисунке показана зависимость давления газа *p*от его плотности ρ в циклическом процессе, совершаемом 1 моль гелия. График цикла состоит из двух отрезков прямых и четверти окружности.



На основании анализа этого циклического процесса выберите по порядку три верных утверждения.

1. В процессе 2-3 объем газа увеличивается.
2. В процессе 1-2 внутренняя энергия газа уменьшается.
3. В состоянии 3 температура газа максимальна.
4. Работа газа в процессе 3-1 положительна.
5. Отношение максимальной температуры к минимальной температуре в цикле равно 8.

А.125; Б.341; В.325; Г. 235.

1. Ученик изучает силу Архимеда, действующую на тела, полностью погружённые в жидкость. В его распоряжении имеется пять установок, состоящих из ёмкости с жидкостью и сплошного шарика. Какие три из перечисленных в таблице установок не подходят ученику для того, чтобы на опыте обнаружить, зависит ли сила Архимеда от плотности материала шарика?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № установки | Жидкость, налитая в ёмкость | Объём шарика | Материал, из которого сделан шарик |
| 1 | вода | 30 см3 | сталь |
| 2 | вода | 20 см3 | алюминий |
| 3 | керосин | 20 см3 | алюминий |
| 4 | подсолнечное масло | 30 см3 | сталь |
| 5 | вода | 30 см3 | алюминий |

А. 123. Б. 234. В. 435. Г. 451.

1. Тело массой 200 г совершает гармонические колебания вдоль оси Ох, при этом его координата изменяется во времени в соответствии с законом х(t) = 0,03•cos(10t) (все величины выражены в СИ). Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их зависимости от времени: проекция импульса тела Px(t), потенциальная энергия Eпот(t), скорость тела Vx(t):

A. -0,03sin(10t); 9∙10-3cos2(10t); -0,3sin(10t) Б. -0,03sin(10t); 3∙10-3cos2(10t); -0,3sin(10t).

В. -0,03sin(10t); 3∙10-3cos2(10t); -0,03sin(10t). Г. -0,06sin(10t); 9∙10-3cos2(10t); -0,3sin(10t).

1. Неразветвлённая электрическая цепь постоянного тока состоит из источника тока и подключённого к его выводам внешнего резистора. Как изменятся при увеличении сопротивления резистора сила тока в цепи, напряжение на нем и мощность, выделяемая на резисторе? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

А. Сила тока увеличится, напряжение уменьшится, мощность увеличится;

Б. сила тока увеличится, напряжение увеличится; мощность уменьшится;

В. Сила тока уменьшится, напряжение уменьшится, мощность уменьшится;

Г. Сила тока увеличится, напряжение уменьшится, мощность уменьшится.

1. Напряжение на обкладках конденсатора было 100 В. При полной разрядке конденсатора через резистор в цепи прошел электрический заряд 10 Кл. Найдите электроемкость конденсатора, начальную количество энергию конденсатора, теплоту, выделившееся на резисторе при разрядке конденсатора.

А.0,1Ф, 500Дж, 1000Дж. Б.0,1Ф, 500Дж, 500Дж. В.10Ф, 1000Дж, 500Дж; Г.10Ф, 1000Дж, 500Дж

1. Небольшой предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы между фокусным и двойным фокусным расстоянием от неё. Предмет начинают приближать к фокусу линзы. Как меняются при этом размер изображения, оптическая сила линзы, расстояние от предмета до изображения? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения: 1) увеличивается; 2) уменьшается; 3)не изменяется. Цифры в ответе могут повторяться.

А. 331 Б. 123 В. 312 Г.131

1. Энергия фотона в потоке фотонов, падающих на поверхность металла, в 2 раза превышает работу выхода электронов из металла. При увеличении частоты падающего излучения в 2,5 раза мы будем наблюдать соответственно увеличение работы выхода, импульса фотоэлектрона, максимальной скорости фотоэлектронов, вылетающих из этого металла в \_\_ раза?

А. 2, 2, 2 раза. Б. 0,2,2 раза. В. 0,0,2 раза. Г. 0,0,0 раза.

**Часть 2**

1. Падающий камень пролетел верхнюю половину пустого колодца за время t1 = 0,22 с, а нижнюю – за время t2 = 0,20 с. Какова скорость камня перед ударом о дно (в м/с)? Ускорение свободного падения g = 9,8 м/с2. Ответ: \_\_\_\_\_\_ м/с.
2. К точке A трубы привязан грузмассы m = 35 кг, она висит наклонно нашнуре, прикреплѐнном к точке B (см.рис). Какой массы груз (в кг) нужно привязать к точке A, чтобы труба висела горизонтально?Ответ: \_\_\_\_\_ кг.



1. Слиток объѐма V = 2 литра плавает в цилиндрическом сосуде с ртутью, погрузившись внеѐ на половину. Когда в сосуд налили воду и весь слиток оказался под водой, уровень ртути в сосуде понизился на h = 8 мм. Какова площадь сечения сосуда (в см2)? Плотность ртути в 13,6 раз больше плотности воды: ρ = 13,6ρо.Ответ: \_\_\_\_ см2.
2. Камень бросили с крыши дома под углом 30о к горизонтали со скоростью v =25 м/с. Перед ударом о землю его скорость направлена под углом 60о к горизонтали. Какова высота дома (в м)? Ускорение свободного падения g = 9,8 м/с2.Ответ: \_\_\_ м.



1. Точечный груз веса P висит на нерастяжимой нити длины L = 55 см. На груз начинает действовать постоянная в дальнейшем горизонтальная сила F = P/3. Какова наибольшая высота подъѐма груза (в см) при возникших колебаниях?Ответ: \_\_ см.



**Часть 3**

1. В калориметр, частично заполненный водой при температуре t0 = 10°С, опустили кубик №1, имеющий начальную температуру t = 70°C и после прекращения теплообмена температура содержимого калориметра достигла t1 = 25°С. Если бы вместо кубика №1, в калориметр опустили кубик №2, нагретый до такой же температуры t, то после прекращения теплообмена температура содержимого калориметра достигла бы t2 = 35°С. До какой температуры t3 увеличится температура содержимого калориметра, если в него опустить сразу оба кубика, нагретые до температуры t? Теплообменом с окружающей средой пренебречь. Вода из калориметра не выливается.
2. Электрическая цепь составлена из 10 одинаковых вольтметров. Показания вольтметра №1 равно U1 = 12 В. Определите показания остальных вольтметров и напряжение между точками А и В.



1. Вертикальная составная труба открыта сверху и снизу. Поршни в трубе соединены стержнем и находятся в равновесии. При температуре газа между поршнями To = 300К высота отсека сечения S = 30 см2равна высоте отсека сечения s=10 см2. При медленном повышении температуры газа поршни поднимались, пока нижний поршень не поднялся чуть выше дна верхнего отсека трубы. Часть газа вышла через образовавшийся зазор. Когда между поршнями осталось 90% от исходного количества молей газа, зазор исчез. Найдите конечную температуру газа.

