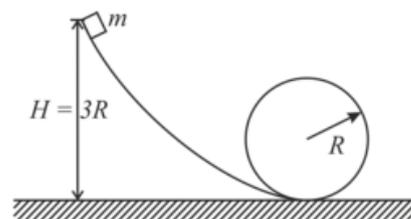


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 2023

10 класс
БЛАНК ЗАДАНИЙ

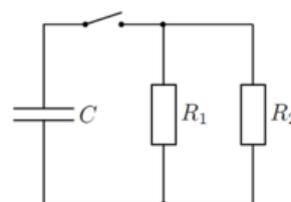
Задача 1. Тело массы $m=10$ кг начинает скользить без трения с некоторой начальной высотой $H=3R$ и совершает мёртвую петлю радиуса R . Трения нет. Чему равна сила реакции опоры в верхней точке траектории



Задача 2. Десантник массой m спускается с вертолета на землю по тросу с постоянной относительно земли скоростью v . Трос невесомый и упругий, его жесткость равна k , длина в нерастяннутом состоянии — L . Какая тепловая мощность выделяется за счет трения десантника о трос? Ускорение свободного падения равно g .

Задача 3. В цилиндрическом сосуде с площадью основания S находится ν молей идеального одноатомного газа, отделенного от окружающей среды невесомым поршнем. Коэффициент трения между поршнем и стенками сосуда равен μ . В начальном состоянии газ имеет объем V_0 , температуру T_0 и давление, равное давлению окружающей среды. При медленном нагревании газа поршень начинает смещаться, когда температура газа возрастает до значения $1,2T_0$. После достижения температуры $2T_0$ нагрев прекращают, и газ остывает до исходной температуры T_0 . Найдите 1) конечный объем газа; 2) количество теплоты, которое было подведено к газу в процессе его нагревания; 3) модуль силы реакции, действующей со стороны стенок сосуда на поршень.

Задача 4. В цепи, схема которой изображена на рисунке, $C=2$ мкФ, $R_1=2R$, $R_2=3R$. Заряд конденсатора равен $q=50$ мкКл. Какое количество тепла выделится в каждом из резисторов после замыкания ключа?



Задача 5. В вертикально расположенной пробирке находится жидкость неизвестной плотности. В нее плавно погружают деревянный стержень, диаметр которого $d = 0,7$ см. С помощью динамометра, работающего как на сжатие, так и на растяжение, исследуется зависимость его показаний F от глубины погружения x стержня в пробирку (отсчет от верхнего края пробирки). Результаты измерений представлены в таблице:

x , см	F , мН	x , см	F , мН	x , см	F , мН
0,0	40,0	10,0	40,0	20,0	9,8
1,0	40,0	11,0	40,0	21,0	3,8
2,0	40,0	12,0	40,0	22,0	-2,2
3,0	40,0	13,0	40,0	23,0	-8,3
4,0	40,0	14,0	40,0	24,0	-14,3
5,0	40,0	15,0	40,0	25,0	-20,3
6,0	40,0	16,0	34,0	26,0	-26,4
7,0	40,0	17,0	27,9	27,0	-32,4
8,0	40,0	18,0	21,9	28,0	-38,4
9,0	40,0	19,0	15,9	29,0	-44,5

Диаметр пробирки $D = 1$ см. Длины пробирки и стержня равны ($L = 30$ см). Масса стержня $M = 4$ г. Напоминаем, что площадь круга вычисляется по формуле $S = \pi D^2/4$.

Определите:

1. плотность материала, из которого изготовлен стержень;
2. плотность жидкости в пробирке;
3. объём жидкости в пробирке;
4. высоту столба жидкости при $x = 29$ см;
5. вытекает ли жидкость из пробирки во время эксперимента?