ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ 2020–2021 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

10 класс

Задача 1

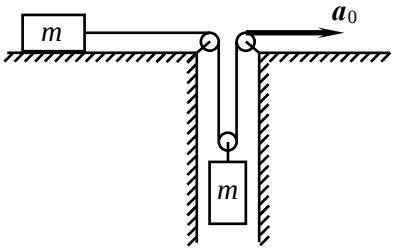
Из хорошей рогатки, расположенной у подножия горы, в направлении её вершины производится выстрел камнем под углом $\alpha = 60°$ к горизонту. Начальная скорость камня равна $v_0 = 50$ м/с. Гора имеет плоский склон, наклонённый к горизонту под углом $\beta = 45°$. Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

1) Найдите максимальную высоту подъема камня над точкой, из которой был сделан выстрел. Ответ выразите в м, округлите до целого числа.

2) Определите время τ полёта камня до его падения на склон горы. Ответ выразите в с, округлите до десятых.

Задача 2

Правый конец нити перемещают с горизонтальным ускорением $a_0 = 1$ м/с^2, как показано на рисунке. Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2. Нить невесома и нерастяжима, блоки невесомы, трение отсутствует.



1) Найдите модуль ускорения нижнего груза. Ответ выразите в м/с^2, округлите до десятых.

2) Чему равно натяжение нити, если масса грузов равна $m = 0{,}5$ кг? Ответ выразите в Н, округлите до десятых.

Задача 3

На тело, движущееся прямолинейно и поступательно, в течение некоторого времени действует постоянная сила, направленная вдоль скорости. Найдите среднюю скорость $v_{\text{ср}}$ тела за время действия силы, если за это время величина импульса тела возросла на $\Delta p = 3$ кг·м/с, а его кинетическая энергия увеличилась на $\Delta w = 12$ Дж. Ответ выразите в м/с, округлите до целого числа.

Задача 4

Два кубика, сделанные из разных материалов, долгое время находятся в комнате, в которой поддерживается температура $t_0 = 20$ °C. Если первый кубик нагреть до $t_1 = 100$ °C и привести его в контакт со вторым кубиком, то в результате произошедшего между ними теплообмена установится температура $t = 80$ °C.

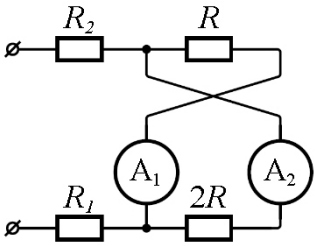
1) Во сколько раз теплоёмкость первого кубика больше теплоёмкости второго? Ответ округлите до целого числа.

2) Какая температура установится, если до 100 °C нагреть не первый кубик, а второй, и привести его в контакт с первым?

Потерями теплоты в обоих случаях можно пренебречь.

Задача 5

В цепи, схема которой показана на рисунке, известны сопротивления: $R_1 = 1$ кОм, $R_2 = 2$ кОм, $R = 30$ Ом. На выводы цепи подано напряжение $U_0 = 9$ В. В точке пересечения проводников контакта нет!



1) Найдите показание идеального амперметра A_1. Ответ выразите в мА, округлите до целого числа.

2) Найдите показание идеального амперметра A_2. Ответ выразите в мА, округлите до целого числа.