

Московский государственный технический университет  
имени Н.Э.Баумана

Олимпиада школьников «Шаг в будущее»  
XIX олимпиада для учащихся 8 – 10 классов  
«Инженерное дело»

ФИЗИКА 1 тур (заочный)  
2015-2016 учебный год

9 класс

При решении задач вам могут понадобиться некоторые физические постоянные. Все необходимые физические постоянные найдите сами в учебнике или другой справочной литературе. При оформлении решения укажите, какие значения постоянных вы использовали.

1. Мальчик спускается к платформам станции метрополитена «Веселая» за  $t = 2$  мин, если неподвижно стоит на эскалаторе. Чтобы за то же самое время подняться на этом эскалаторе, ему нужно бежать вверх со скоростью  $V = 6$  км/ч. За какое время мальчик спустится к платформам станции, если будет бежать вниз со скоростью  $V = 6$  км/ч по движущемуся эскалатору?

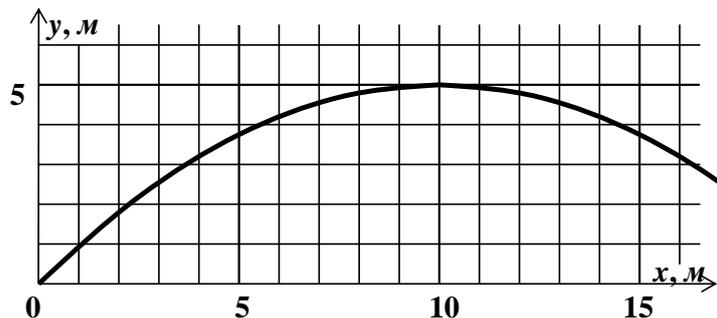
Однажды мальчик, зайдя в вестибюль станции «Веселая», обнаружил перед эскалатором «пробку», желающих спуститься к платформам. Длина «пробки» оказалась равной длине эскалатора, а средняя скорость движения мальчика в «пробке» равной  $V_{пр} = 4$  км/ч. С какой скоростью мальчику придется бежать вниз по эскалатору после преодоления «пробки», чтобы через  $t = 2$  мин после входа в вестибюль станции оказаться на платформе?

При каких значениях средней скорости движения мальчика в «пробке»  $V_{пр}$  он не смог бы за 2 минуты попасть на платформу, даже если бы бежал вниз очень быстро?

Во всех случаях эскалатор движется вниз и его скорость не меняется.

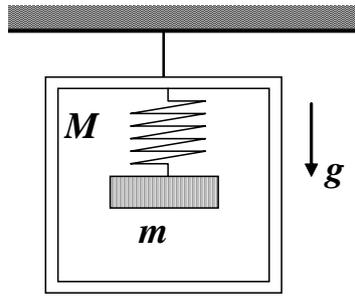
(20 баллов)

2. На рисунке изображена часть траектории движения камня, брошенного с поверхности земли под некоторым углом  $\alpha$  к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите угол  $\alpha$ , под которым был брошен камень, время полета камня, а также посчитайте скорость камня в верхней точке траектории. Начало координат совпадает с точкой броска. Ось  $x$  направлена вдоль поверхности земли.



(20 баллов)

3. Коробка массой  $M = 2 \text{ кг}$  подвешена на тонком шнурке к потолку (смотри рисунок). Внутри коробки на легкой пружине жесткости  $k = 200 \text{ Н/м}$  висит неподвижно груз массой  $m = 1 \text{ кг}$ . Чему равно растяжение пружины? Шнурок перерезают. Найдите ускорения груза и коробки сразу после этого.

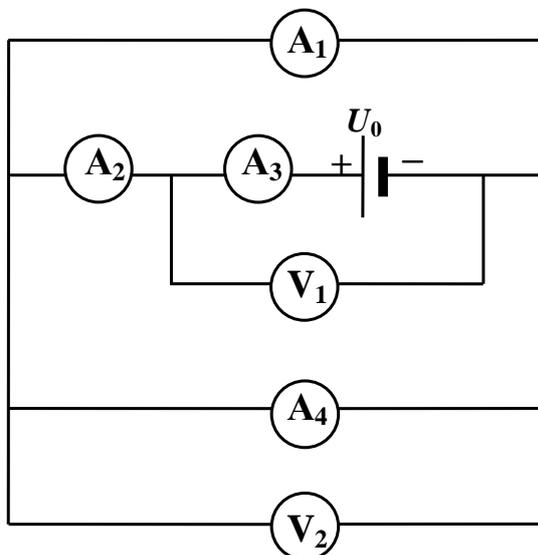


(20 баллов)

4. Ученик 9 класса Петя Иванов исследует охлаждение воды в стакане на морозе. Он заметил, что охлаждение от температуры  $91^\circ\text{C}$  до  $89^\circ\text{C}$  происходит за 3 минуты, а от температуры  $31^\circ\text{C}$  до  $29^\circ\text{C}$  — за 6 минут. Известно, что мощность теплоотдачи пропорциональна разности температур стакана и окружающей среды. Чему равна температура окружающей среды? За какое время будет происходить охлаждение от  $11^\circ\text{C}$  до  $9^\circ\text{C}$ ? Долго ли Пете придется ждать охлаждения содержимого стакана от  $+1^\circ\text{C}$  до  $-1^\circ\text{C}$ ?

(20 баллов)

5. В схеме, приведенной на рисунке, все амперметры одинаковые, все вольтметры идеальные, внутреннее сопротивление батарейки равно нулю, а ее напряжение  $U_0 = 10 \text{ В}$ . Два амперметра показывают силу тока  $1 \text{ А}$ , а два других — силу тока  $2 \text{ А}$ . Какие амперметры, изображенные на схеме, какой ток показывают? Определите показания вольтметров.



(20 баллов)