

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

10 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 бежит сначала вниз по эскалатору, а затем вверх с одной и той же скоростью. В первом случае он насчитал $n_1 = 75$ ступенек, а во втором – $n_2 = 150$ ступенек.

В какую сторону движется эскалатор?

Сколько ступенек насчитает мальчик, если будет бежать с той же скоростью по неподвижному эскалатору?

Сколько ступенек он насчитает, если будет двигаться по тому же эскалатору сначала вниз, а затем вверх, но в два раза медленнее, чем вначале?

Направление движения и скорость эскалатора во всех случаях не меняется.

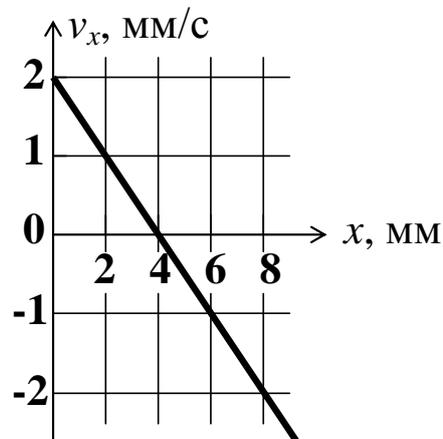
(20 баллов)

2. Муравей движется вдоль координатной оси Ox . На рисунке показана зависимость проекции скорости муравья v_x от координаты x .

Чему равна проекция ускорения муравья в начале координат?

Определите координату точки, в которой ускорение муравья равно нулю.

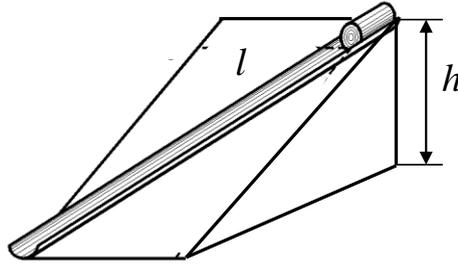
Постройте график зависимости проекции ускорения a_x от координаты x .



(20 баллов)

3. На наклонной плоскости закреплен желоб длиной $l = 1$ м (смотри рисунок). В верхней точке желоба на расстоянии $h = 0,6$ м от горизонтальной поверхности удерживают маленькую гирьку. Гирьку отпускают, и она начинает скользить по желобу.

Найдите время движения гирьки и ее скорость в нижней точке желоба. Коэффициент трения между гирькой и желобом $\mu = 0,3$.



(20 баллов)

4. Две одинаковые легкие тележки, на которых сидят два одинаковых дворника, катятся по инерции параллельно друг другу с одинаковыми скоростями по очень скользкому льду. Начинает падать снег. Дворник, сидящий на одной из тележек, сбрасывает падающий на нее снег равномерно в разные стороны, а дворник на другой тележке спит.

Какая из тележек быстрее пройдет одно и то же расстояние?

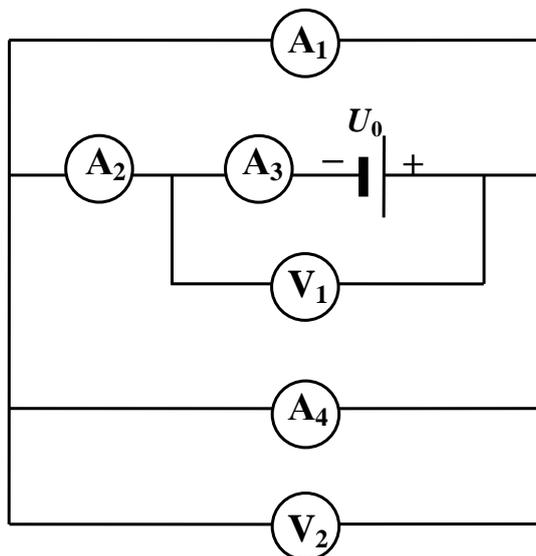
Тележки не могут двигаться в направлении, перпендикулярном колесам.

(20 баллов)

5. В схеме, приведенной на рисунке, все амперметры одинаковые, все вольтметры идеальные, внутреннее сопротивление батарейки равно нулю, а ее напряжение $U_0 = 10$ В. Два амперметра показывают силу тока 1 А, а два других – силу тока $0,5$ А.

Какие из амперметров, изображенных на схеме, какой ток показывают?

Определите показания вольтметров.



(20 баллов)