



МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ «МЕНДЕЛЕЕВ»

2014-2015

Предмет «Физика»

Олимпиадные задания 1 тура

9 класс

- 1) Мальчик, который может плыть со скоростью, вдвое меньшей скорости течения реки, хочет переплыть эту реку так, чтобы его как можно меньше снесло вниз по течению. Определите, под каким углом, в градусах, к берегу он должен плыть.

Ввод ответа:

Угол равен 60° .

- 2) Определите, с каким ускорением съезжает тележка по наклонным рельсам, если уклон равен $0,12$, а коэффициент сопротивления движению $\mu = 0,04$. Ответ округлить до десятых. Ускорение свободно падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Ввод ответа:

Ускорение $0,8 \text{ м/с}^2$.

- 3) Лягушка массой $0,1 \text{ кг}$ сидит на конце доски массой 5 кг и длиной $2,55 \text{ м}$, плавающей на поверхности пруда. Лягушка прыгает под углом 45° к горизонту на другой конец доски. Определите начальную скорость лягушки. Ускорение свободно падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Ввод ответа:

Начальная скорость 5 м/с .

- 4) Шар массой 5 кг , подвешенный на длинной нити, отклоняют на угол 90° от вертикали и отпускают. Определите силу максимального натяжения нити. Ускорение свободно падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Ввод ответа:

Максимальная сила натяжения нити 150 Н .

- 5) Лестница опирается на гладкую вертикальную стену. Коэффициент трения между ножками лестницы и полом равен $\mu = 0,5$. Определите наибольший угол, в градусах, который может образовывать лестница со стеной. Центр тяжести лестницы совпадает с ее серединой.

Ввод ответа:

Наибольший угол 45° .

- 6) Садовник держит шланг с насадкой, изогнутой под прямым углом. Из шланга вытекает вода со скоростью $v = 10 \text{ м/с}$. Определите горизонтальную составляющую силы, с которой шланг действует на садовника. Площадь сечения шланга $S = 10 \text{ см}^2$.

Ввод ответа:

Горизонтальная составляющая силы 100 Н .

7) Установка, выделяющая тепловую мощность $N = 50$ кВт, охлаждается проточной водой, текущей по спиральной трубке диаметром $d = 15$ мм. При установившемся режиме проточная вода нагревается на $\Delta T = 25$ К. Определите скорость течения воды. Ответ округлите до десятых.

Ввод ответа:

Скорость течения 2,7 м/с.

8) Протон, двигавшийся со скоростью $v_0 = 500$ км/с, столкнулся с неподвижным ядром. В результате упругого столкновения направление движения протона изменилось на противоположное, а модуль скорости уменьшился на $\Delta v = 100$ км/с. С каким ядром могло пройти это столкновение?

Выбор ответа:

- 1) Бериллий;
- 2) Литий;
- 3) Литий;
- 4) Азот.

9) Почему крупные капли дождя падают быстрее мелких капель?

Эссе:

10) Почему при ударе возникают большие силы?

Эссе: