

Межрегиональная Олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных учреждений (2012г.)

ФИЗИКА

10 класс

Вариант 1

Задача 1 (3 балла). Зенитчики стреляют по вражескому самолёту в тот момент, когда он пролетает точно над ними на высоте 2,5 км со скоростью 720 км/ч. Какой должна быть минимальная скорость вылета снаряда, чтобы можно было поразить самолёт? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 , сопротивлением воздуха пренебречь.

Задача 2 (3 балла). В углу комнаты на идеально гладком полу лежит клин треугольного сечения исчезающе малой массы. По нему без трения скользит брусок массой 200 г. При этом сила давления клина на вертикальную стенку равна 0,5 Н. Чему равен угол наклона поверхности клина к горизонту? Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Задача 3 (4 балла). На гладкой горизонтальной поверхности вращаются с угловой скоростью ω две маленькие шайбы, связанные невесомой нитью длиной l . Масса одной из шайб m_1 , сила натяжения нити T . Найдите массу второй шайбы.

Задача 4 (3 балла). Большая бочка цилиндрической формы доверху наполнена водой. Чтобы вычерпать половину воды необходимо совершить работу A . Какую работу придётся совершить чтобы опустошить всю бочку?

Задача 5 (3 балла). Ваш рост равен 1 м 70 см. Какую минимальную высоту должно иметь зеркало, висящее на стене, чтобы Вы могли видеть себя в нём во весь рост?

Задача 6 (3 балла). При подключении к источнику тока некоторого резистора с сопротивлением существенно превышающим внутреннее сопротивление источника на нём выделяется тепловая мощность 100 Вт. Какая мощность будет выделяться на каждом из двух таких резисторов, если их соединить последовательно и подключить к тому же источнику?

Ответы 1 Вариант.

1. 300 м/с.

2. 15°.

$$3. m_2 = \frac{m_1 T}{m_1 \omega^2 l - T}.$$

4. 4А.

5. 85 см.

6. 25 Вт.

Межрегиональная Олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных учреждений (2012г.)

ФИЗИКА

10 класс

Вариант 2

Задача 1 (3 балла). Под каким углом к горизонту надо бросить тело, чтобы расстояние до точки падения втрое превосходило максимальную высоту, достигаемую телом в полёте?

Задача 2 (3 балла). По гладкой поверхности клина, имеющего в поперечнике форму равнобедренного прямоугольного треугольника, скользит брусок. Клин лежит на идеально гладком полу и, чтобы он не двигался приходится прикладывать к нему в горизонтальном направлении силу в 2 Н. Чему равна масса бруска? Считать $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Задача 3 (4 балла). Две звезды с одинаковыми массами вращаются друг вокруг друга с угловой скоростью ω . Расстояние между звездами равно 1. Чему равны массы звёзд?

Задача 4 (3 балла). Бригада землекопов подрядилась вырыть два цилиндрических по форме колодца на соседних участках. Диаметры цилиндров одинаковые, но глубина на втором участке вдвое больше, чем на первом. Во сколько раз больше энергозатраты на подъем грунта на втором участке, чем на первом?

Задача 5 (3 балла). Фонарь уличного освещения висит на высоте 3,5 м. Человек, рост которого равен 1,75 м, уходит от фонаря со скоростью 4 км/ч. С какой скоростью растёт длина его тени?

Задача 6 (3 балла). Чему равно отношение электрических сопротивлений в рабочем режиме стоваттной и шестидесятиваттной лампочек?

Ответы 2 Вариант.

1. $\arctg(4/3)$.
2. 0.4 кг.
3. $\frac{1}{2} \frac{\omega^2 l^3}{G}$, G – гравитационная постоянная.
4. В 4 раза.
5. 4 км/ч.
6. 0,6.