

Министерство образования и науки РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада
2012-2013

ФИЗИКА

11 класс

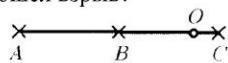
II этап

ВАРИАНТ 1

1. Для хранения нефтепродуктов на Томском нефтехимическом комбинате используют большие цистерны. В дне такого нефтяного бака имеется отверстие, заделанное цилиндрической пробкой. До какой предельной высоты можно наливать в этот бак нефть, чтобы выдавить пробку наружу, если для этого достаточно приложить силу 16 Н? Площадь пробки 10 см^2 , плотность нефти 800 кг/м^3 .

2. Ствол пушки направлен под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту. Когда колеса пушки закреплены, скорость снаряда, масса которого в $n = 50$ раз меньше массы пушки, равна $v_0 = 180 \text{ м/с}$. Найдите скорость пушки сразу после выстрела, если ее колеса освободить.

3. Три микрофона расположены на одной прямой в точках A, B, C , как показано на рисунке. В точке O , расположенной на отрезке AC , произошёл взрыв, звук от которого зафиксировали микрофоны в моменты времени $t_A > t_B > t_C$. Найдите отрезок AO , если $AB = BC = L$. В какой момент времени произошёл взрыв?



4. Коэффициент трения между колёсами и дорогой на необледеневшем участке шоссе в N раз больше, чем на обледеневшем. Во сколько раз нужно уменьшить скорость автомобиля, чтобы тормозной путь на обоих участках шоссе был одинаков.

5. Как надо соединить четыре проводника с сопротивлениями $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 3 \text{ Ом}$ и $R_4 = 4 \text{ Ом}$, чтобы получить сопротивление $R = 2,5 \text{ Ом}$.

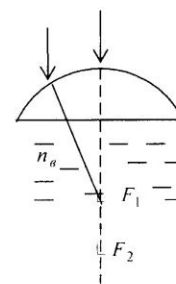
Оценка задания №№ 1 - 5 – по 10 баллов

6. Четыре небольших одинаково заряженных бусинки массой m каждая соединили четырьмя одинаковыми непроводящими нитями и подвесили за одну из бусинок, при этом нити, идущие от точки подвеса, образовали угол 60° . Определите силы натяжения нитей.

7. Баллон вместимостью 50 литров наполнили воздухом при 27°C до давления 10 МПа. Какой объём воды можно вытеснить из цистерны подводной лодки воздухом этого баллона, если вытеснение производится на глубине 40 метров? Температура воздуха после расширения 3°C . (Атмосферное давление 10^5 Па , плотность воды 10^3 кг/м^3 , ускорение свободного падения считать равным 10 м/с^2)

Оценка задания № 6 - 7 – по 15 баллов

8. Плоско-выпуклая линза с фокусным расстоянием $F_1 = 10 \text{ см}$ погружена плоской поверхностью в воду так, что сферическая поверхность линзы находится в воздухе. Перпендикулярно к поверхности воды падают параллельные лучи света. На каком расстоянии F_2 от плоской поверхности линзы фокусируются световые лучи? Показатель преломления воды $n_w = 1,33$. Диаметр линзы много меньше её фокусного расстояния.



Оценка задания № 8 – 20 баллов

Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!