



**Межрегиональная олимпиада школьников
«Высшая проба»**

2013-2014 учебный год

**ЗАДАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА по
ФИЗИКЕ**

ВАРИАНТ 1

Время выполнения заданий – 135 минут.

Часть В

Задания В1 – В6

Дайте краткий ответ и внесите его в бланк ответов В справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки

В1 Автобус и велосипедист едут по одной прямой дороге в одном направлении с постоянными скоростями $v_1 = 60$ км/ч и $v_2 = 35$ км/ч. Грузовик едет по другой прямой дороге с постоянной скоростью $v_3 = 50$ км/ч. Расстояние от грузовика до автобуса все время равно расстоянию от грузовика до велосипедиста. Найдите скорость грузовика относительно автобуса (в километрах в час).

В2 Два небольших шарика массой $m_1 = 200$ г и $m_2 = 350$ г связаны натянутой нитью длиной $l = 30$ см и движутся по гладкой горизонтальной поверхности. В некоторый момент времени оказалось, что первое тело неподвижно, а скорость второго тела $v = 1,0$ м/с перпендикулярна нити. Определите силу натяжения нити в этот момент (в ньютонах). Массой нити пренебречь.

В3 Тонкий стержень постоянного сечения вращается в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, проходящей через его центр. Определите линейную скорость концов стержня, при которой произойдет разрыв (в метрах в секунду). Предел прочности на разрыв материала стержня $\sigma = 2,5 \cdot 10^6$ Н/м², плотность материала стержня $\rho = 8,0$ г/см³.

В4 Сферическая дождевая капля радиусом $r = 2,0$ мм падает на землю с постоянной скоростью. Определите на сколько повысится температура капли за время $t = 10$ с, если все выделяющееся при движении капли тепло идет на ее нагревание. Сила сопротивления воздуха определяется выражением $F = aSv^2$, где S – максимальная площадь сечения капли, v – скорость капли, $a = 0,24$ кг/м³. Удельная теплоемкость воды $C = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/кг·К; плотность воды $\rho = 10^3$ кг/м³.

В5 В горизонтально лежащей трубе, герметично закрытой с одного конца, находится поршень, который может в ней свободно двигаться. Диаметр трубы $d = 1,0$ см, масса поршня $m = 100$ г. Из пространства между поршнем и закрытым концом трубы откачан воздух, другой конец трубы открыт в атмосферу. В начальный момент поршень удерживают на расстоянии $l = 10$ см от закрытого конца трубы. Затем поршень отпустили. За какое время он достигнет конца трубы (в секундах)?

В6 В глобусе, диаметр которого $d = 50$ см, параллели и меридианы сделаны из проволоки. Меридианы идут через каждые 20 градусов, параллели через каждые 10 градусов. В местах пересечения параллелей и меридианов имеется хороший электрический контакт. Найдите сопротивление между полюсами такого глобуса (в омах), если погонное сопротивление проволоки $r = 12$ Ом/м.