

**Многопрофильная инженерная олимпиада «ЗВЕЗДА»
Естественные науки (физика, математика)**

ОТБОРОЧНЫЙ ТУР

2015-2016

Многопрофильная инженерная олимпиада «ЗВЕЗДА»

Естественные науки (физика, математика)

Отборочный тур

2015-2016

10 класс

1. В равнобедренной описанной трапеции длины оснований 9 и 4. Чему равна её площадь? (15 баллов)

2. Решите уравнение $\frac{1}{(x+5)(x+6)} + \frac{1}{(x+6)(x+7)} + \frac{1}{(x+7)(x+8)} = \frac{3}{70}$.

(15 баллов)

3. Сколько существует натуральных чисел n , для которых из неравенств $n > 10$, $n > 20$, $n > 30$, $n < 40$, $n < 50$, $n < 60$ не выполняется только одно? (20 баллов)

4. Массивная вертикальная плита закреплена на автомобиле, который движется со скоростью 7 м/с. Навстречу летит мяч со скоростью 2 м/с. Определить скорость мяча после абсолютно упругого нормального удара. (10 баллов)

а) 2 м/с

б) 7 м/с

в) 9 м/с

г) 16 м/с

5. Тело массой $m = 1$ кг бросили с поверхности Земли под углом 30° к горизонту. Известно, что обратно на Землю оно упало через 3 секунды. Определить изменение импульса тела за время его полета. (10 баллов)

а) 10 кг · м/с

б) 20 кг · м/с

в) 30 кг · м/с

г) 40 кг · м/с

6. Мяч бросили с поверхности Земли под углом 45° со скоростью $v_0 = 20$ м/с. За какое время вектор скорости мяча повернется на угол 90° ? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². (10 баллов)

7. К правому концу однородного горизонтального стержня привязан гелиевый шарик, который создает подъемную силу 5 Н. На расстоянии четверти длины стержня от его левого конца подведена опора маленькой площади. Для удержания стержня в равновесии к его левому концу приходится прикладывать минимальную силу в 2 Н. Определить массу рассматриваемого стержня. (10 баллов)

8. Груз на пружине совершает гармонические колебания с частотой 0,25 Гц. Амплитуда колебаний 2 см. Определить путь, пройденный грузом за 8 секунд. (10 баллов)