

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

ОТБОРОЧНЫЙ ТУР

2015-2016

Многопрофильная инженерная олимпиада «ЗВЕЗДА»

Естественные науки (физика, математика)

Отборочный тур

2015-2016

11 класс

1. Две машины едут по загородному шоссе со скоростью 90 км/ч, сохраняя дистанцию 45 м. Минувя знак ограничения скорости, каждая из машин резко сбрасывает скорость до 50 км/ч. Каким после этого будет расстояние между машинами? (15 баллов)

2. В основании пирамиды лежит треугольник со сторонами 5, 12 и 13. Боковые грани пирамиды наклонены к её основанию под равными углами. Высота пирамиды равна $4\sqrt{2}$. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды. (15 баллов)

3. Найдите произведение действительных корней уравнения

$$(x^2 - x)^2 - 2014(x^2 - x) - 2015 = 0.$$

(20 баллов)

4. С постоянной массой газа происходит процесс, при котором давление все время пропорционально объему. Известно, что начальное давление газа $1 \cdot 10^5$ Па, начальная температура 327 °С, конечное давление $5 \cdot 10^4$ Па. Определить его конечную температуру.

(10 баллов)

- а) 150 °С
- б) 81,75 °С
- в) –123 °С
- г) 300 °С
- д) –150 °С

5. 2 моля кислорода очень быстро сжали совершив при этом работу 300 Дж. Что произошло с температурой кислорода? (10 баллов)

- а) нагрелся на 7 К
- б) нагрелся на 12 К
- в) остыл на 7 К
- г) остыл на 12 К
- д) температура кислорода не изменилась

6. Камень брошен вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Сколько секунд он будет располагаться на высоте не менее 5 метров? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². (10 баллов)

7. Массивная вертикальная плита закреплена на автомобиле, который движется со скоростью 5 м/с. Навстречу летит мяч со скоростью 1 м/с. Определить скорость мяча после абсолютно упругого нормального удара. (10 баллов)

8. Луч света падает на стеклянную пластину, находящуюся в воздухе. Показатель преломления стекла $n = 1,5$. Угол между преломленным и отраженным лучами 90°. Определить угол падения. (10 баллов)