



## Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по естественным наукам

---

### Отборочный этап

11 класс

2020 - 2021

### Вариант 1

1. (16 баллов) Прямая пересекает параболу  $y = x^2$  в точках с абсциссами  $x_1 = -6$  и  $x_2 = 4$ . Какова абсцисса точки, в которой эта прямая пересекает ось  $Ox$ ?
2. (18 баллов)  $ABC$  – прямоугольный треугольник с гипотенузой  $AB$ . Из вершины  $C$  опущен перпендикуляр  $CD$  на гипотенузу. На отрезке  $CD$  как на диаметре построена окружность. Она пересекает стороны  $AC$  и  $BC$  соответственно в точках  $E$  и  $F$ . Найдите площадь треугольника  $ABC$ , если  $EC=50$ ,  $FC=20$ .
3. (16 баллов) Сколько способов переставить буквы слова **ДЕМОНСТРАЦИЯ** так, чтобы гласные буквы не стояли рядом?
4. (15 баллов) Тело брошено с горизонтальной поверхности Земли со скоростью 12 м/с. Через 1,2 секунды полёта оказалось, что его скорость равна начальной. Определите дальность полёта тела. Ускорение свободного падения  $g=10$  м/с<sup>2</sup>. Соппротивлением воздуха пренебречь. Ответ запишите в м.
5. (15 баллов) Идеальный двухатомный газ, находящийся в теплоизолированном сосуде, быстро сжали. При этом была совершена работа 2000 Дж, и газ нагрелся на  $\Delta T$ . После этого, 40% молекул газа диссоциировали на атомы и затем газ снова быстро сжали. Какая при этом была совершена работа (в Дж), если газ снова нагрелся на  $\Delta T$ ?
6. (20 баллов) Груз, подвешенный к пружине жёсткостью  $k_1$ , совершает свободные, незатухающие колебания, период которых  $T_1=6$  с. Тот же груз, подвешенный к пружине жёсткостью  $k_2$ , будет совершать колебания с частотой  $T_2=8$  с. Если пружины соединить последовательно и к этой системе подвесить тот же груз, то какой период будет у этого маятника? Ответ запишите в с.



## Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по естественным наукам

### Отборочный этап

11 класс

2020 - 2021

### Вариант 2

1. (16 баллов) Прямая пересекает параболу  $y = x^2$  в точках с абсциссами  $x_1 = 10$  и  $x_2 = 15$ . Какова абсцисса точки, в которой эта прямая пересекает ось  $Ox$ ?
2. (18 баллов)  $ABC$  – прямоугольный треугольник с гипотенузой  $AB$ . Из вершины  $C$  опущен перпендикуляр  $CD$  на гипотенузу. На отрезке  $CD$  как на диаметре построена окружность. Она пересекает стороны  $AC$  и  $BC$  соответственно в точках  $E$  и  $F$ . Найдите площадь треугольника  $ABC$ , если  $EC=12$ ,  $FC=18$ .
3. (16 баллов) Сколько способов переставить буквы слова **ВОЛЮНТАРИЗМ** так, чтобы гласные буквы не стояли рядом?
4. (15 баллов) Тело брошено с горизонтальной поверхности Земли со скоростью 18 м/с. Через 1,8 секунды полёта оказалось, что его скорость равна начальной. Определите дальность полёта тела (в м). Ускорение свободного падения  $g=10$  м/с<sup>2</sup>. Соппротивлением воздуха пренебречь.
5. (15 баллов) Идеальный двухатомный газ, находящийся в теплоизолированном сосуде, быстро сжали. При этом была совершена работа 1000 Дж, и газ нагрелся на  $\Delta T$ . После этого, 40% молекул газа диссоциировали на атомы и затем газ снова быстро сжали. Какая при этом была совершена работа (в Дж), если газ снова нагрелся на  $\Delta T$ ?
6. (20 баллов) Груз, подвешенный к пружине жёсткостью  $k_1$ , совершает свободные незатухающие колебания, период которых  $T_1=5$  с. Тот же груз, подвешенный к пружине жёсткостью  $k_2$ , будет совершать колебания с частотой  $T_2=12$  с. Если пружины соединить последовательно и к этой системе подвесить тот же груз, то какой период будет у этого маятника?