

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» по естественным наукам

Отборочный этап

11 класс

2016-2017

Вариант 1

1. Вова, Дима и Слава роют канаву. Дима и Слава могут её вырыть за 30 дней, Слава и Вова – за 15 дней, а Вова и Дима – за 12 дней. За сколько дней может управиться с работой один Слава? (16 б.)
2. Серёжа забыл код от входной двери. Он знает, что в коде 4 цифры и среди них есть одинаковые. Сколько существует таких кодов? (17 б.)
3. Передние колёса автомобиля изнашиваются быстрее, чем задние: передние – при прохождении 10000 км, а задние – при прохождении 15000 км. Поэтому колёса периодически меняют местами. Какой максимальный путь может пройти автомобиль с данными четырьмя колёсами? (17 б.)
4. 100 гр льда, взятого при температуре $t_{\text{л}} = 0^{\circ}\text{C}$, смешали в калориметре со 100 гр воды, температура которой $t_{\text{в}} = 70^{\circ}\text{C}$. Определите конечную температуру смеси. Удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж/кг} \cdot \text{K}$, удельная теплота плавления льда $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$, теплоемкостью калориметра пренебречь. (15 б.)
5. При изохорном охлаждении двухатомного газа на 10 K его давление увеличилось на 20%. При этом половина молекул газа диссоциировала на атомы. При какой начальной температуре находился газ? (15 б.)
6. Определите показания идеального амперметра в представленной схеме, если точки A и B соединить перемычкой с пренебрежимо малым сопротивлением? ЭДС источника 20 В , сопротивление резистора $R = 5 \text{ Ом}$, внутреннее сопротивление источника $r = 2 \text{ Ом}$. (20 б.)

