

# 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  $10 \text{ K}$  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  $20 \text{ В}$ , сопротивление резистора  $R = 5 \text{ Ом}$ , внутреннее сопротивление источника  $r = 2 \text{ Ом}$ . (20 б.)

