

Московская предпрофессиональная  
олимпиада школьников  
Научно-технологическое направление

**10 – 11 класс**

1. Сопоставьте фамилию ученого с соответствующим научным достижением.

УЧЕНЫЙ	ДОСТИЖЕНИЕ
I. Д.И. Менделеев	1. Классификация растений и животных
II. К. Линней	2. Учение о биосфере
III. В.И. Вернадский	3. Создание радио
IV. Д. Бруно	4. Периодическая таблица химических элементов
V. А.С. Попов	5. Учение о бесконечности вселенной

2. Составьте хронологическую последовательность изобретения перечисленных устройств:

- 1) сотовый телефон;
- 2) транзистор;
- 3) паровая машина;
- 4) электрический двигатель;
- 5) радио;
- 6) двигатель внутреннего сгорания;
- 7) ЭВМ.

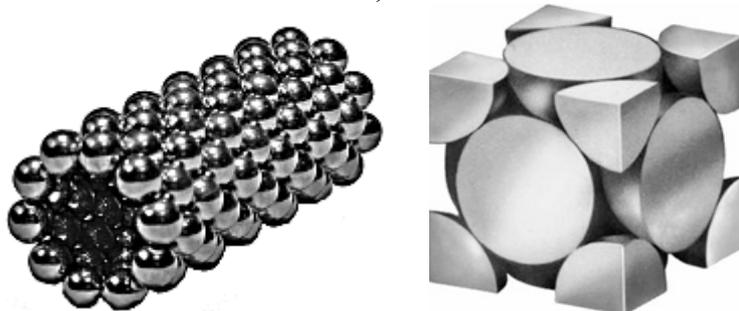
3. На даче предполагалось разместить следующие потребители электрической энергии: электрочайник 1 кВт, calorifer 2 кВт, четыре осветительные лампы по 60 Вт, стиральную машину мощностью 1 кВт, телевизор 300 Вт. Напряжение сети 220 В. Выберите медный провод минимально допустимого сечения согласно таблице:

Поперечное сечение медного провода в мм <sup>2</sup>	Допустимый ток, А
0,5	11
1	17
2,5	30
4	41

- 1) 1 мм<sup>2</sup>;
- 2) 2,5 мм<sup>2</sup>;
- 3) 4 мм<sup>2</sup>;
- 4) 0,5 мм<sup>2</sup>.

4. Как известно, стволы деревьев содержат множество продольных капилляров, необходимых для осуществления передачи питательных веществ между корнями и кроной. Рекордсмены среди деревьев возвышаются над землей более чем на 100 м, а их возраст может достигать нескольких тысяч лет. Определить диаметр капилляров  $d$  в калифорнийской секвойе Гиперон (самом высоком дереве на данный момент), если её высота составляет  $h = 115,24$  м. Коэффициент поверхностного натяжения и плотность восходящих веществ принять равными соответствующим значениям для воды:  $\sigma = 73$  мН/м и  $\rho = 1$  г/см<sup>3</sup>. Капилляры считать вертикальными цилиндрическими трубками, а эффект смачивания – полным.

5. Рассчитайте внешний диаметр одностенной нанотрубки из атомов никеля, если известно, что
- ее перпендикулярное сечение представляет собой замкнутую цепочку из  $x = 17$  соприкасающихся атомов никеля (см. рис.),
  - для никеля в объемных образцах характерна кубическая гранцентрированная упаковка,
  - плотность никеля  $\rho = 8.9 \text{ г/см}^3$ ,
  - атомная масса никеля  $M = 58,69 \text{ г/моль}$ .



6. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать два растровых изображения? Первое размером 100x100 пикселей, при условии, что каждый пиксель – это один из 256 оттенков серого цвета. Второе размером 200x150 пикселей, при этом цвет передается в режиме TrueColor (24 бита на пиксель). Ответ дать с точностью до второго знака после запятой.