

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников

Индивидуальное тестовое задание (10–11 классы)

Научно-технологическое направление

Москва 2019–2020 г.

1) *Что такое свет? – 1 балл.*

2) *В каком диапазоне длин волн лежит видимый человеческим глазом свет? – 1 балл.*

3) *Зависит ли картина дисперсии от формы призмы? – 1 балл.*

4) *В общем случае (нормальной дисперсии) как соотносятся показатель преломления и длина волны света? – 1 балл.*

5) *Чем ограничено напряжение электростатического генератора? – 2 балла.*

6) *Всегда ли высокое напряжение может выработать большую мощность? – 2 балла.*

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников

Индивидуальное теоретическое задание (10–11 классы)

Научно-технологическое направление

Москва 2019–2020 г.

### Задание 1

Видимый радиус пустой сферической полости в центре стеклянного шара радиусом  $R$  с показателем преломления  $n$  равен  $r$ . Каков её реальный размер?

### Задание 2

Одно из частых уравнений, встречающихся в физике и химии, – уравнение Аррениуса. В частности, оно определяет скорость протекания химических реакций  $k$  как

$$k = A e^{-E_A/RT},$$

где  $A$  – независимый от температуры множитель,  $R$  – универсальная газовая постоянная, а  $E_A$  – некая пороговая энергия (энергия активации). Из этой формулы можно увидеть, что при низких температурах скорость реакции стремится к нулю.

В случае реакции распада какого-либо вещества его концентрацию  $C$  через время  $t$  можно связать со скоростью как  $\ln C = \ln C_0 - kt$ , где  $C_0$  – начальная концентрация. 80 % массы некоего вещества распадается при температуре 400 К за 10 минут. Если энергия активации равна 16620 Дж/моль, то при какой температуре реакция завершится на 96 % за 54 минуты?