

## Межведомственная олимпиада по физике

10 класс, 2017 год

1. Авианосный крейсер «Адмирал Кузнецов» идет со скоростью 30 км/ч. Сколько времени потребуется катеру, движущемуся параллельным курсом со скоростью 50 км/ч, для того чтобы пройти от кормы крейсера до носа и обратно к корме, если длина крейсера 306 м?

$$\boxed{t_{\text{нмк}} \cdot v = l}$$

2. Если ракете сообщить вторую космическую скорость 11,2 км/с, то она навсегда улетит от Земли. При этом на бесконечности скорость ракеты будет равна нулю. Какая скорость будет у ракеты на бесконечности, если ей сообщить скорость 12,4 км/с?

$$\boxed{v_{\text{нмк}} \cdot \sqrt{2} = \frac{v}{\sqrt{2}} - \frac{v_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow v = v_0 - v_0 \sqrt{2}}$$

3. Пластина массой  $M$  подвешена за ее середину на резиновом шнуре. Вдоль шнура с высоты  $h$  на пластину падает плашмя шайба (шнур проходит через отверстие в шайбе) и прилипает к пластине. Масса шайбы  $m$ , жесткость шнура  $k$ . Какую максимальную скорость будет иметь пластина с шайбой при движении после удара?

$$\boxed{\frac{m(M+m)}{2k} + \frac{(m+M)h}{2k} = a}$$

4. Два одинаковых баллона наполнены одинаковым количеством гелия. Среднеквадратичная скорость атомов гелия в первом сосуде 1200 м/с, а во втором 2400 м/с. Какой будет среднеквадратичная скорость, если соединить баллоны трубкой?

$$\boxed{v_{\text{нмк}} = \frac{v_1 + v_2}{2} = a}$$

5. Атмосферное давление у поверхности Марса в 160 раз меньше, чем на Земле. Радиус Земли — 6400 км, а Марса — 3400 км. Средняя плотность Марса составляет 0,7 плотности Земли. Во сколько раз масса атмосферы Марса меньше, чем — атмосферы Земли? Толщина атмосферы Земли и Марса составляет около 100 км, но большая часть ее массы находится ближе к поверхности. Так у Земли более 80% массы воздуха находится ниже 20 км.

$$\boxed{\frac{m_{\text{атм}}}{R^2} \approx \frac{m_{\text{атм}}}{R^2} \Rightarrow m_{\text{атм}} \approx 210}$$