

# Для учащихся 10-11 классов

## Физика

Вариант № 1

①  $a_n = a_1 + (n-1)d$ , где  $a_n$  - расстояние от 1 пункта до n-ого пункта;  $d$  - расстояние между соседними пунктами

$$a_n = 0 + (15-1) \cdot 5 \cdot 2 + (17-1) \cdot 10 = 40 + 160 = 200 \text{ (м)}$$

Ответ: 200 м

②  $P_3$  - вес человека на Земле;  $P_n$  - вес человека на Луне;  $M_3$  - масса Земли;  $M_n$  - масса Луны;  $R_3$  - радиус Земли;  $R_n$  - радиус Луны;  $m$  - масса человека

$$P_n = G \frac{m \cdot M_n}{R_n^2}; P_3 = G \frac{m \cdot M_3}{R_3^2} \Rightarrow \frac{P_3}{P_n} = \frac{G \cdot \frac{m \cdot M_3}{R_3^2}}{G \cdot \frac{m \cdot M_n}{R_n^2}} = \frac{M_3}{R_3^2} \cdot \frac{R_n^2}{M_n} = \frac{M_3}{M_n} \cdot \left(\frac{R_n}{R_3}\right)^2$$

$$R_n = \frac{P_3 \cdot M_n \cdot R_3^2}{P_n^2 \cdot M_3} = \frac{P_3 \cdot M_n \cdot R_3^2}{\frac{D^2}{4} \cdot 81,53 M_n} = \frac{50 \cdot 6,371^2}{1738^2 \cdot 81,53} \approx 8,24 \text{ (км)}$$

Ответ:  $\approx 8,24$  км

③ Напряженность эл. поле стр. по формуле:  $E = \frac{U}{r}$ , где  $U$  - напряжение между пластинами,  $r$  - расстояние между пластинами.

$$E = \frac{30}{0,04} = 0,15 \text{ (В/м)}$$

Ответ: 0,15 В/м

④  $V_{ц} = \pi R_{ц}^2 \cdot h_{ц}$ , где  $R_{ц}$  - радиус цилиндра,  $h_{ц}$  - высота цилиндра

$$V_{ц} = \pi \cdot 10^4 \cdot 3 \cdot 10^2 = 3\pi \cdot 10^6 \text{ (м}^3\text{)}$$

$V_{к} = \frac{1}{3} \pi h_{к} \cdot (R_{1к}^2 + R_{1к} \cdot R_{2к} + R_{2к}^2)$ , где  $h_{к}$  - высота конуса,  $R_{1к}$  - радиус нижнего основания конуса,  $R_{2к}$  - радиус верхнего основания конуса

$$V_{к} = \frac{\pi \cdot 350}{3} \cdot (10^4 + 7 \cdot 10^3 + 49 \cdot 10^2) = 1,19 \cdot 10^4 \text{ (м}^3\text{)}$$

$$\frac{V_{ц}}{V_{к}} = \frac{9,42 \cdot 10^6}{1,19 \cdot 10^4} \approx 7,91 \cdot 10^2 \text{ (раз)}$$

Ответ:  $7,91 \cdot 10^2$  раз

⑤ Дано:  $m = 2 \text{ кг}$   
 $h = 10 \text{ м}$   
 $A = 240 \text{ Дж}$   
 $a = ?$

Решение

$$\begin{cases} ma = F - mg \\ A = Fh \end{cases}$$

$$a = \frac{A}{h \cdot m} - g = \frac{240}{2 \cdot 10} - 9,8 = 2,2 \text{ (м/с}^2\text{)}$$

Ответ:  $a = 2,2 \text{ м/с}^2$

## Вариант № 2

- ①  $a_n = a_1 + (n-1) \cdot d$ , где  $a_n$  - расстояние от 1 пункта до n-ого пункта;  $d$  - расстояние между соседними пунктами  
 $a_n = 0 + (10-2) \cdot 5 + (15+1) \cdot 10 = 40 + 160 = 200$

Ответ: 200 м

- ②  $P_3$  - вес человека на Земле;  $P_M$  - вес человека на Марсе;  $M_3$  - масса Земли,  $M_M$  - масса Марса;  $R_3$  - радиус Земли;  $R_M$  - радиус Марса;  $m$  - масса человека;  $D = 2R$

$$P_M = G \frac{m \cdot M_M}{R_M^2}; P_3 = G \frac{m \cdot M_3}{R_3^2} \Rightarrow \frac{P_3}{P_M} = \frac{G \cdot \frac{m \cdot M_3}{R_3^2}}{G \cdot \frac{m \cdot M_M}{R_M^2}} = \frac{M_3}{R_3^2} \cdot \frac{R_M^2}{M_M}$$

$$P_M = \frac{P_3 \cdot M_M \cdot R_3^2}{R_M^2 \cdot M_3} = \frac{30 \cdot 0,107 M_3 \cdot R_3^2}{\frac{D^2}{4} \cdot M_3} = \frac{30 \cdot 0,107 \cdot 6371^2}{3190^2} \approx 1,1 \text{ (к)}$$

Ответ:  $\approx 1,1$  к

- ③ Напряженность эл. поля опр. по формуле:  $E = \frac{U}{r}$ , где  $U$  - напряжение между пластинами,  $r$  - расстояние между пластинами.

$$E = \frac{U}{r} \Rightarrow U = E \cdot r = 40 \cdot 0,02 = 80 \text{ (В)}$$

Ответ: 80 В

- ④ Объем шара:

$$V_{ш} = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi \cdot 150^3 \approx 14,14 \cdot 10^6 \text{ (м}^3\text{)}, \text{ где } R \text{ - радиус}$$

Объем усеченного конуса

$$V_{к} = \frac{1}{3} \pi h_k \cdot (R_{1k}^2 + R_{1k} \cdot R_{2k} + R_{2k}^2) = \frac{1}{3} \pi \cdot 200 \cdot (150^2 + 150 \cdot 120 + 120^2) = \frac{2\pi}{3} \cdot 10^4 \cdot (15^2 + 15 \cdot 12 + 12^2) \approx 11,5 \cdot 10^6 \text{ (м}^3\text{)}, \text{ где } h_k \text{ - высота конуса, } R_{1k} \text{ - радиус нижнего основания конуса, } R_{2k} \text{ - радиус верхнего основания конуса}$$

$$\frac{V_{ш}}{V_{к}} = \frac{14,14 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 10^6} \approx 1,23 \text{ (раз)}$$

Ответ: 1,23 раз

- ⑤ Дано: Решение

$$m = 100 \text{ кг}$$

$$a = 2 \text{ м/с}^2$$

$$h = 25 \text{ м}$$

$$A = ?$$

$$\left\{ \begin{array}{l} ma = F - mg \\ A = Fh \end{array} \right.$$

$$F = ma + mg = m \cdot (a + g)$$

$$A = m \cdot h \cdot (a + g) = 100 \cdot 25 \cdot (2 + 9,8) = 2,05 \cdot 10^4 \text{ (Дж)}$$

Ответ:  $A = 2,05 \cdot 10^4 \text{ Дж}$