

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
 $a_n = 0 + (15-1) \cdot 5 + (17-1) \cdot 10 = 40 + 160 = 200$ (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
 $D = 2R$

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

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

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: Решение

$$m = 2 \text{ кг}$$

$$h = 10 \text{ м}$$

$$A = 240 \text{ Дж}$$

$$a = ?$$

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

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

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; $D = 2R$

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

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

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: $A = 2,05 \cdot 10^4 \text{ Дж}$