



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр 1037-11-07

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	10	-	13	3	10	15	0	15	66

Вариант 1

N1

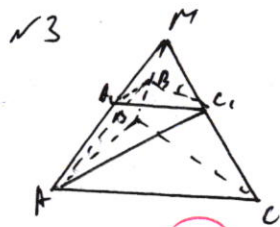
$$2b > a + c > 0 \Rightarrow 2b > 0 \Rightarrow b > 0$$

$$b > 2a + \frac{c}{2} > 0$$

$$b^2 > 4a^2 + 2ac + \frac{c^2}{4} > 0$$

$$b^2 > 2ac + 2ac - 2ac + 4a^2 + \frac{c^2}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow b^2 > (2a - \frac{c}{2})^2 + 4ac > 0 \Rightarrow b^2 - (2a - \frac{c}{2})^2 > 4ac \Rightarrow$$



$$V_{MABC} = 224 \quad V_{A, B, C, M} + V_{A, A, B, C, C} = V_{A, M, B, C}$$

$$V_{MABC} = 96 \quad \left\{ \begin{array}{l} V_{A, B, C, M} = 1 \cdot 5 \cdot S_{ABC} \\ V_{A, A, B, C, C} = 2 \cdot 5 \cdot S_{ABC} \end{array} \right.$$

$$V_{MABC} = ? \quad \left\{ \begin{array}{l} V_{A, B, C, M} = 96 \\ V_{A, A, B, C, C} = 96 \end{array} \right.$$

$$\frac{V_{A, B, C, M}}{V_{A, A, B, C, C}} = \frac{96}{96} = 1 \Rightarrow \frac{S_{ABC}}{S_{ABC}} = 1 \Rightarrow S_{ABC} = 96$$

$$V_{MABC} = 96 + 96 = 192$$

Ответ: 192

$$\frac{h_{MABC}}{h_{MABC}} = \frac{1}{3} \Rightarrow h = 21$$

Ответ: 144

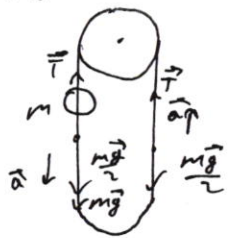
N4

$x^2 + 20x + 22 \rightarrow x^2 + 20x + 22 \Rightarrow b = 20, c = 22 \Rightarrow b = 10, c = 2$
 уравнение $x^2 + bx + c = 0$ будет с целыми корнями если $b = c + 1$ (корни $-(n-c)$ и -1 в факти-
 факте в итоге, а c увеличивается (но не факт, что не обязательно увеличивается или уменьшается)
 и наименьшее значение $b = 20, c = 22$, то есть $b < c$, но мы хотим ситуацию числа
 так или иначе найдем решение, где будет $b = c + 1$

N7 Действующее напряжение определяется как амплитудное напряжение деленное на $\sqrt{2}$, где $U_a = \frac{u_m - u_n}{2} = \frac{10 + 5}{2} = 7.5 \text{ В} \Rightarrow U_g = \frac{U_a}{\sqrt{2}} = \frac{7.5}{\sqrt{2}} \text{ В}$
 Ответ: $\frac{7.5}{\sqrt{2}} \text{ В}$

N8 ПТЖ 40% накалил усовершенствован на амальге, \Rightarrow кол-во вещества увеличится в 1,4 раза.
 $V_2 = 1.4 V_1 = 2.8 \text{ мм}^3$
 Изобарный процесс \Rightarrow из уравнения Менделеева-Клапейрона $pV = \nu RT \Rightarrow T_2 = \frac{30 \cdot 300}{1.4} = \frac{30 \cdot 300}{1.4} \approx 643 \text{ К}$
 $A = p \Delta V = \nu R T_2 - \nu R T_1 = (2.8 \cdot 8.31 \cdot 643) - (2.8 \cdot 8.31 \cdot 300) \approx 9975 \text{ Дж}$
 Ответ: 9975 Дж

N5



но 2 закон Ньютона для центра масс не работает:

$$1) \begin{cases} T + \frac{mg}{2} + mg = \frac{m \cdot a}{2} \\ T - \frac{mg}{2} - mg = \frac{m \cdot a}{2} \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} T + \frac{mg}{2} = \frac{m \cdot a}{2} \\ T - \frac{mg}{2} = \frac{m \cdot a}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow M a = m g \Rightarrow a = \frac{m g}{M}$$

Ответ: 36 кВТ

$$S = a \cdot t; P = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot S}{t} = F \cdot a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = F \cdot a = \frac{m g R b}{M}$$

$$= \frac{300 \cdot 2}{5} = 36000 \text{ Вт} = 36 \text{ кВт}$$

Силы на обложке.

