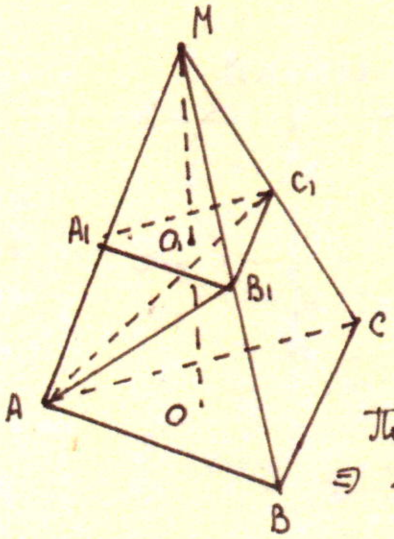


№3

Дано:

$V_{MABC} = 324$;

$V_{MA_1B_1C_1} = 96$;

Найти:

$V_{MAB_1C_1}$ - ?

Решение:

По правилу подобия пирамид $\Rightarrow \frac{V_1}{V_2}$; $\Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{MO^3}{MO_1^3} = \frac{324}{96} \Rightarrow \frac{MO}{MO_1} = \frac{3}{2}$;

$V_{MAB_1C_1} = V_{MA_1B_1C_1} + V_{AA_1B_1C_1}$;

$V_{MAB_1C_1} = \frac{1}{3} \cdot S_{осн} \cdot h \Rightarrow \frac{1}{3} S_{A_1B_1C_1} \cdot MO$ | $\Rightarrow$ т.к. $V_{MA_1B_1C_1} = \frac{1}{3} S_{A_1B_1C_1} \cdot MO_1 =$

$= \frac{1}{3} S_{A_1B_1C_1} \cdot \frac{2MO}{3} = 96 \Rightarrow S_{A_1B_1C_1} = \frac{96 \cdot 9}{2\,MO} = \frac{432}{MO} \Rightarrow$

$\Rightarrow V_{MAB_1C_1} = \frac{1}{3} \cdot \frac{432}{\cancel{MO}} \cdot \cancel{MO} = 144$

Ответ: $V_{MAB_1C_1} = 144$;

№4

$x^2 + 20x + 22 \Rightarrow$ (переход) $\Rightarrow x^2 + 202x + 2$

	Коэффициент (x):
начало:	(−2)
конец:	(200)

$\Rightarrow$ разность с каждой пров. операцией становится $(m+1)$ или $(m-1)$ $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ (когда $m = 1$) $\Rightarrow x^2 + (k+1)x + k$; $x^2 + (k+1)x + k = 0 \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x_1 = -1 \\ x_2 = -p \end{array}\right.$ | $\Rightarrow$ целые корни

Ответ: Да

№5

10

Дано:	Решение:
$M = 6$ кг	$F_{(тяж)} = mg$; Т.к. верёвк имеет массу $\Rightarrow a_{(вер)} = \frac{m}{M} \cdot g$;
$m = 30$ кг	$v_{(вер)} = \cancel{v_0}^{\,0} + a_{(вер)} \cdot t \Rightarrow v_{(вер)} = \frac{mg}{M} t$;
$t = 2$ с	$N = F \cdot v_{(вер)} \Rightarrow \frac{mg \cdot mg}{M} \cdot t = \frac{m^2 g^2}{M} \cdot t = 36 \cdot 10^3$ Вт
N - ?	

Ответ: $N = 36000$ Вт;

№1

$2b > 4a + c > 0;$ | Доказать: $b^2 > 4ac$

$2b - 4a - c > 0 \Rightarrow$

$\Rightarrow 2b > 4a + c \Rightarrow$

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

$\Rightarrow b^2 > \left(\frac{4a+c}{2}\right)^2 \Rightarrow b^2 > \frac{16a^2 + 8ac + c^2}{4}; \quad \frac{16a^2 + 8ac + c^2}{4} = \frac{16a^2 - 8ac + c^2}{4}$

$= \frac{16a^2 - 8ac + c^2}{4} + 4ac = \left(\frac{4a-c}{2}\right)^2 + 4ac \Rightarrow$

$\Rightarrow b^2 > \left(\frac{4a-c}{2}\right)^2 + 4ac \Rightarrow b^2 > 4ac$, т.к. $\left(\frac{4a-c}{2}\right)^2 + 4ac \geqslant 4ac$

Ответ: ч.т.д. (доказано).

+

№2

$\begin{cases} \sin^4 x + \sin^5 x = 1 \\ \cos^3 x + \cos^7 y = 1 \end{cases} \oplus \Rightarrow \sin^4 x + \cos^3 x + \sin^5 y + \cos^7 y = 2;$

(Основное тригон. тождество) $\Rightarrow \sin^2 x((\sin^2 x) - 1) + \cos^2 x(\cos x - 1) +$
$+ \sin^2 y(\sin^3 y - 1) + \cos^2 y(\cos^5 y - 1) = 0 \Rightarrow$ (т.к. слагаемые < 0) $\Rightarrow$

$\Rightarrow \begin{cases} \sin^2 x(\sin^2 x - 1) = 0 \\ \cos^2 x(\cos x - 1) = 0 \\ \sin^2 y(\sin^3 y - 1) = 0 \\ \cos^2 y(\cos^5 y - 1) = 0 \end{cases} \Rightarrow$ переход к $(x)(y)$ $\Rightarrow \begin{cases} \left[\begin{array}{l} x = 2\pi k_1 \\ x = \frac{\pi}{2} + \pi k_2 \end{array}\right. \\ \left[\begin{array}{l} y = 2\pi k_3 \\ y = \frac{\pi}{2} + 2\pi k_4 \end{array}\right. \end{cases}$ $(k_1; k_2; k_3; k_4 \in \mathbb{Z})$

Ответ: $\left(2\pi k_1; \frac{\pi}{2} + 2\pi k_2\right); \left(\frac{\pi}{2} + \pi k_3; 2\pi k_4\right)$ $k_1; k_2; k_3; k_4 \in \mathbb{Z}$

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

шифр EH-11-09

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	10	13	13	14	10	15	15	10	100

без измен

Вариант I

без изм

№6

Дано:

$H = 2$ м

$h = 1$ м

S – ист. св.

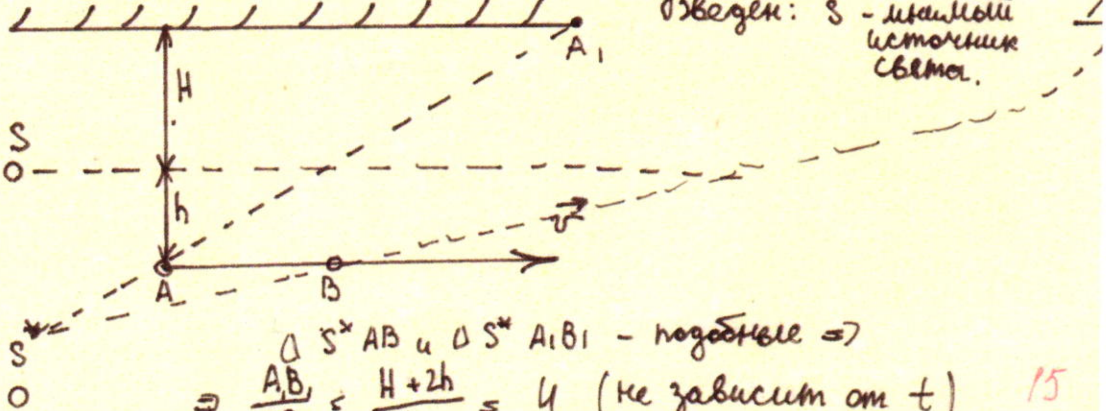
$v = 2$ м/с

$t_0 = 0$; $t_1 = 5$ с

$SA = 2h$

$\dfrac{A_1B_1}{AB}$ – ?

Решение:



Введён: S^* – мнимый источник света.

$\triangle S^*AB$ и $\triangle S^*A_1B_1$ – подобные $\Rightarrow$

$\Rightarrow \dfrac{A_1B_1}{AB} = \dfrac{H+2h}{h} = 4$ (не зависит от t) 15

Ответ: $\dfrac{A_1B_1}{AB} = const$ (не изменяется со временем) $= 4$

№7

Дано:

$U_1 = 10$ В

$U_2 = 5$ В

$U_3 = 0$ В

$U_4 = 5$ В

$U_{действ.}$ – ?

Решение:

$Q = \dfrac{U^2_{действ.}}{R} \cdot 4t_0 \Rightarrow U_{действ.} = \sqrt{\dfrac{Q \cdot R}{4t_0}}$;

$Q = \dfrac{U_1^2}{R} t_0 + \dfrac{U_2^2}{R} t_0 + \dfrac{U_3^2}{R} t_0 + \dfrac{U_4^2}{R} t_0 \Rightarrow Q = \dfrac{150}{R} \cdot t_0 \Rightarrow$

$\Rightarrow U_{действ} = \sqrt{\dfrac{150}{4}} = 6{,}1$ В

Ответ: $U_{действ.} = 6{,}1$ В 15

№8

Дано:

$n_1 = 2$ моль

$T = 300$ К

$w_{дис.} = 40\%$

$R = 8{,}31$ Дж/моль·К

$A_{газа}$ – ?

Решение:

Т.к. $w = 40\% = 0{,}4 \Rightarrow n_2 = n_1 \cdot 1{,}4 = 2$ моль $\cdot 1{,}4 = 2{,}8$ моль

Процесс – изобарный (по усл.) $\Rightarrow PV = nRT \Rightarrow \begin{array}{l} PV = n_1RT_1 \\ PV = n_2RT_2 \end{array} \Bigg| \Rightarrow$

$\Rightarrow T_2 = \dfrac{30}{14} T_1 \approx 643$ К;

$A = p\Delta V = n_2RT_2 - n_1RT_1 = R(n_2T_2 - n_1T_1) \approx 9975$ Дж

Ответ: $A_{газа} = 9975$ Дж. 10