



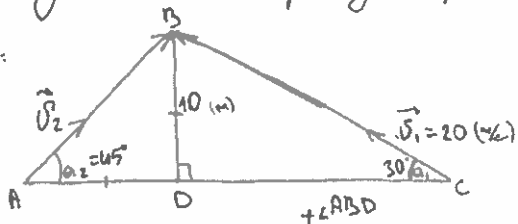
ВАРИАНТ № 2-1

Оценка выполнения олимпиадной работы
(заполняется проверяющим)

Первая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	5	5	5	13	0	2	0	—	0	—	33
	Σ баллов прописью	тридцать три						Подпись проверяющего		Балесов		
Вторая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	5	7	6	13	0	2	0	—	0	—	33
	Σ баллов прописью	тридцать три						Подпись проверяющего		Андреев		

Задача 6. Для упрощения чертежа и вычисления, приму параболическую траекторию за прямую, а также приму скорости за векторы величин $(AB = v_2; BC = v_1)$

Рисунок:



$$\angle A_1 = 30^\circ; \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$AC \approx 27,32 \text{ (m)}$$

$$BC = 20 \text{ (m)}$$

$$\angle A_2 = 1,5 \cdot \angle A_1 = 1,5 \cdot 30 = 45^\circ; \text{Рассмотрим } \triangle BDC,$$

$$\sin \angle C = \frac{BD}{BC} \Rightarrow BD = \sin 30^\circ \cdot BC = 20 \cdot \frac{1}{2} = 10 \text{ (m)}$$

Рассмотрим $\triangle ADB$: $\angle A + \angle ADB = 180^\circ$

$$\angle ADB = 90 - 45 = 45^\circ \Rightarrow \angle ABD = \angle A \Rightarrow \triangle ABD - \text{равнобедрен} \Rightarrow AD = BD \Rightarrow AD = 10 \text{ (m)}$$

т.к. $\vec{v}$ — как вектора $\Rightarrow AB = v_2$,

По теореме Пифагора: $AB^2 = 2AD^2$
 $AB = \sqrt{2AD^2} = \sqrt{2 \cdot 100} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2} \text{ (m/c)}$

$$\sqrt{2} \approx 1,33 \Rightarrow v_2 \approx 10 \cdot 1,33 = \underline{\underline{13,3 \text{ м/с}}}$$

Ответ: $v_2 = 13,3 \text{ м/с}$.



Вариант № 2-1

① Последовательность : $x_{k+2} = \frac{x_{k+1}}{x_k}$; $x_1 = 2$, $x_2 = 3$.

Найдем, если есть, закономерность в последовательности :

$$x_3 = \frac{x_2}{x_1} = \frac{3}{2}$$

$$x_4 = \frac{x_3}{x_2} = \frac{\frac{3}{2}}{3} = \frac{1}{2}$$

$$x_5 = \frac{x_4}{x_3} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{1}{3}$$

$$x_6 = \frac{x_5}{x_4} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{2}} = \frac{2}{3}$$

$$x_7 = \frac{x_6}{x_5} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{3}} = 2 \Rightarrow \text{что последовательность циклическая, каждые 6 членов.} \Rightarrow$$

Найдем каким будет 2024 член последовательности :

$$\begin{array}{r} 2024 : 6 \\ 18 \overline{) 2024} \\ \underline{18} \\ 22 \\ \underline{18} \\ 44 \\ \underline{42} \\ 2 \end{array} \Rightarrow$$

что цикл повторится 337 раз и 2024 это ~~2~~^{x₂} числа $\Rightarrow x_{2024} = x_2 = \underline{\underline{3}}$

Ответ: $x_{2024} = 3$.

58

③ Задача. Пусть a - было изначально $\Rightarrow$ после 1 анализа останется: $\frac{a}{2} - 0,5 = \frac{a-1}{2}$

после второго: $\frac{a}{4} - 0,25 - 0,5$; после 3: $\frac{a}{8} - 0,125 - 0,25 - 0,5$; следуя такой закономерности $\Rightarrow$

что после 7 анализа : $\frac{a}{128} - 0,0078125 - 0,015625 - 0,03125 - 0,0625 - 0,125 - 0,25 - 0,5$.

По условию после 7 анализа ничего не осталось $\Rightarrow$ что вышеуказанное можно приравнять 0 $\Rightarrow \frac{a}{128} = 0,9921875 \Rightarrow a = 0,9921875 \cdot 128 = 126,09936$ литров.

Ответ: 126,09936 литров.

65



Вариант № 2-1

② Задача.

$$x^2 + xy + y^2 - \text{оканчивается нулем} \Rightarrow x^2 + xy + y^2 : 2 \text{ и } : 5.$$

$\begin{matrix} 4 \\ 2 \end{matrix} \Rightarrow$ Нужно доказать что $x^2 + xy + y^2 : 2$ и $: 5$.
одно 2.

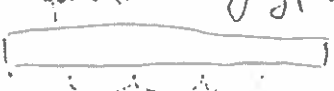
Рассмотрим числа x и y :

оба чётные : произведение чётных $\Rightarrow$ чётное $\Rightarrow$ сумма 3 чётных чисел $\Rightarrow$ чётная, $: 2$.
оба нечётные : произведение нечётных $\Rightarrow$ чётное $\Rightarrow$ сумма 3 нечётных чисел $\Rightarrow$ нечётная; невозможно, не укр. усл. задачи.
1 чётное ; 1 нечётное : сумма 3 нечётного и 2 чётных чисел $\Rightarrow$ нечётная ; такой набор x и y также не возможен.

Сами числа x и y обязательно чётные. $\Rightarrow$ что сумма обязательно чётная $\Rightarrow$ т.к. оканчивается нулем $\Rightarrow : 2$ и $: 5$; а также из того, что она в любом случае чётна $\Rightarrow$ сумма $: 2$. $\Rightarrow$ сумма $: 4$ и $: 5$ #.

⑤ Задача

а) $\sqrt{17}$; $\sqrt{16} = 4 \Rightarrow \sqrt{17}$ это 4 отрезка единичных отрезка и чуть-чуть

Положить линейку, циркулем отмерить единичный отрезок $\Rightarrow$ как измерить? чуть-чуть?
 $\rightarrow$ таким образом перемещать концы циркуля 4 раза и отмеряв еще немного.

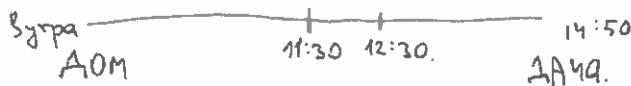
б) $\sqrt{35}$; $\sqrt{36} = 6$; $\Rightarrow \sqrt{35}$ это чуть меньше 6 единичных отрезков

Также положить линейку, отмерить 6 единичных отрезков и, немного не доходя до 6, отметить точку.



Вариант № 2-1

④ Задача



На весь путь И.П. затратил $14.50 - 9 = 5 \text{ часов } 50 \text{ мин.}$

Представим, что встреча с Василием произошла в 11:30, а встреча с Петром через 1 час $\Rightarrow 12:30$.

До встречи с Петром И.П. шел $12:30 - 9 = 3 \text{ ч } 30 \text{ мин} \Rightarrow$ он проехал

$$\frac{3 \text{ ч } 30 \text{ мин}}{5 \text{ ч } 50 \text{ мин}} = \frac{210}{450} = \frac{3}{5} \text{ пути, следовательно Петр проехал за } 3 \text{ ч } 30 \text{ мин.} \rightarrow 1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5} \text{ пути.}$$

Составим пропорцию:

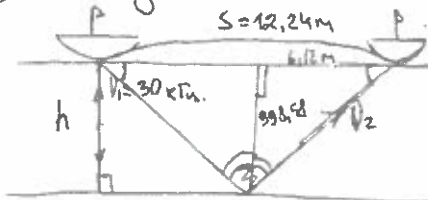
Путь	Время
0,4 пути	210 мин
1	x мин

$$\Rightarrow x = 210 : 0,4 = 525 \text{ мин.} = 8 \text{ ч } 45 \text{ мин.}$$

Петр приедет: $9 \text{ ч} + 8 \text{ ч } 45 \text{ мин} = 17 \text{ ч } 45 \text{ мин.}$

Ответ: 17 ч. 45 минут.

⑦ Задача



$v_2 = 4,5 \text{ м/с}$ $v_{\text{гб}} = 1468,5 \text{ м/с}$; $T_1 = 1,36 \text{ сек}$

h — высота $\Rightarrow h = \frac{v \cdot T_1}{2} = \frac{1468,5 \cdot 1,36}{2} = 998,58 \text{ м.}$

$T_2 = \frac{S}{v_1} = \frac{12,24}{4,5} = 2,72 \text{ сек}$, т.к. волна отражается от рна 1

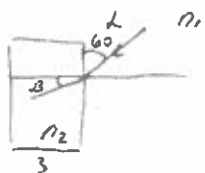
проходит одинаковый путь $\Rightarrow t_2 = \frac{T_2}{2} = 2,72 : 2 = 1,36 \text{ сек}$

$\frac{1}{v} = \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2}$; $\lambda = \frac{v}{f}$

$v_1 = 30 \text{ км/ч}$
 $v_2 = 30 \cdot \frac{2}{3} = 20 \text{ км/ч.}$

⑨ Задача

$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$; $n_1 = 1$; $n_2 = 1,5$; $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$



$\sin \beta = \frac{\sin \alpha \cdot n_1}{n_2} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 1}{1,5} = \frac{\sqrt{3}}{3}$