



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Ю-ЕН-08-090

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	11	13	13	8	6	4	7	5	67

Вариант I

1/ $\frac{y}{x}$

$\frac{8}{x}$ $\rightarrow$

$\frac{9}{x}$ $\rightarrow$ - первый

сек)	(2 сек)	(3 сек)	(4с)	(5с)	(6с)	(7с)	(8с)	(9с)	(10с)
$\frac{y}{x}$	1-14	1-21	1-28	1-35	1-42	1-49	1-56	1-63	1-70
0м	2-8	2-16	2-24	2-32	2-40	2-48	2-56	2-64	2-72
0м	3-0	3-9	3-18	3-24	3-36	3-45	3-54	3-63	3-72

с) $\frac{74}{80} \Rightarrow$ не пойдёт по усл. задачи

В этот момент 3 финишировал, $S_{3-2} = 0$; $S_{3-1} = 2$ м.

вет: 72

2

C		C		C		C		C		C	
	C		C		C		C		C		C
C		C		C		C		C		C	
	C		C		C		C		C		C
C		C		C		C		C		C	
	C		C		C		C		C		C
C		C		C		C		C		C	
	C		C		C		C		C		C

Всего серых клеток обязательно должно быть 48 штук (однако они могут быть в другом порядке, не как на таблице) $\Rightarrow$ это 2 способа, а это значит, что $2^{48} \cdot 2 = 2^{49}$

Ответ: 2^{49}

4 чтобы в обратном множителе с "а", перемножим коэффициенты: $2(a+15) - 2(3a+5) = 6a + 45 - 6a - 10 = 35$, а получить 35 можно только перемножив простые числа 5 и 7 $\Rightarrow p=5; q=7$ ($p=7; q=5$)

вет: $p=5, q=7; p=7, q=5$

N5
 $\rho_1 = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $\rho_2 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $F = \text{одинаковая}$

Если бы шар. была больше/меньше, то он бы тонал/всплывал. Раз $F_1 = F_2$, то разности: ρ_1 и ρ_2 от $\rho_{\text{шар.}}$ одинаковы $\Rightarrow \frac{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} + 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{2} = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

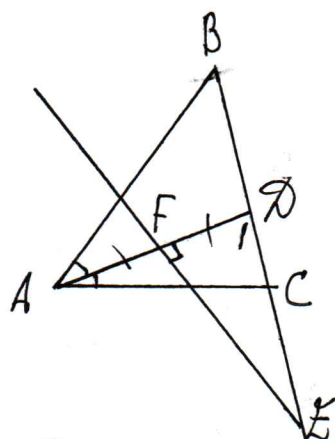
Ответ: $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

N4

Весь путь у Бориса займёт: $\sqrt{(1,5+2,5)^2 + 3^2} = \sqrt{16+9} = 5$, тогда всего времени пути у него займёт: $\frac{5}{2,5} = 2$ часа.

Ответ: 2

N3



Дано: $\triangle ABC$;
 $AB=8, BC=4, AC=6$; AD - бис-а, BE - медиан. перп.
 Найти:
 $BK:CK$ - ?

Решение:

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3} \Rightarrow BD=4, DC=3.$$

$$AD = \sqrt{AB \cdot AC - BD \cdot DC} = \sqrt{8 \cdot 6 - 4 \cdot 3} = 6 \Rightarrow AF = FD = 3$$

$$\cos \angle 1 = \frac{AD^2 + DC^2 - AC^2}{2 \cdot AD \cdot DC} = \frac{36 + 9 - 36}{36} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{FD}{DK} = \frac{1}{4}, DK = 12 \Rightarrow$$

$$CK = 12 - 3 = 9, BK = 12 + 4 = 16 \Rightarrow BK:CK = 16:9$$

Ответ: 16:9

N8 До замерзания: $4200 \cdot \frac{15}{120} = 525 \text{ Вт.}$; после замерзания: $2100 \cdot \frac{40}{420} = 200 \text{ Вт.}$ Пусть t - начальная темп. $\Rightarrow$ Для того, чтобы достичь 0° , нужно $4200t \text{ Дж}$, а для того, чтоб замерзло 330 кДж (330000 Дж) $\Rightarrow \frac{4200t + 330000}{525}$; для $t=90$ потребует $2100(90-t) \Rightarrow \frac{2100(90-t)}{200}$; $\frac{4200t + 330000}{525} + \frac{2100(90-t)}{200} = 1500$ $\cdot 15$
 $336t + 26400 + 39690 - 441t = 63000$, тогда $105t = 3090$, $t = \frac{206}{4} \Rightarrow$
 связь сои на $\frac{90}{4} - \frac{206}{4} = \frac{630}{4} - \frac{206}{4} = \frac{424}{4}^\circ \uparrow$, время:
 $\frac{4200 \cdot \frac{424}{4} + 330000}{525} = 864 \text{ с}$

Ответ: 525 Вт; 200 Вт; 864 с; $\frac{424}{4}^\circ \text{C}$

N6.

Амперметр не имеет сопротивления (т.к. идеальный)

Общее сопротивление: $\frac{R \cdot 3R}{R+3R} = \frac{3}{4}R = 1,5 \text{ Ом} \Rightarrow I = \frac{4,5}{1,5} = 3 \text{ А}$, и через R -

$I \cdot \frac{R}{R+3R} = \frac{3}{4} \text{ А}$; после откл. сопротивление - $\frac{R \cdot 3R}{R+3R} + \frac{2R \cdot 6R}{2R+6R} = \frac{3}{4}R + \frac{3}{2}R = 4,5 \text{ Ом}$
 $I = 1 \text{ А} \Rightarrow I \cdot \frac{R}{R+3R} = \frac{1}{4} \text{ А} \Rightarrow \text{напр. } \frac{1}{4} \text{ А} \cdot 2 \text{ Ом} = \frac{1}{2} \text{ В}$ Ответ: $\frac{3}{4} \text{ А}$; $\frac{1}{2} \text{ В}$.

10-24-08-090

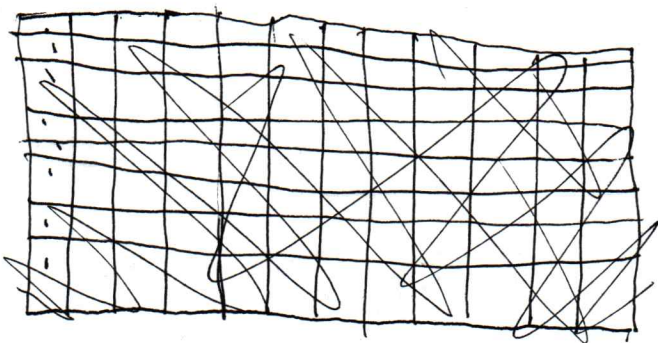
4 м/сек
8 м/сек
9 м/сек

$S \leq 2 \text{ м.}$
 $S = \frac{40}{1000}$

- первый

1 сек	(2с)	(3с)	(4с)	(5с)	(6с)	(7с)	(8с)	(9с)	(10с)
- 4	1-14	1-21	1-28	1-35	1-42	1-49	1-56	1-63	1-70
- 0	2-8	2-16	2-24	2-32	2-40	2-48	2-56	2-64	2-72
- 0	3-0	3-9	3-18	3-27	3-36	3-45	3-54	3-63	3-72

Дальше не
ответик: 42 м. победит, в этот момент 3 финишировал
5 будет 42, а это мимо короче



ср. скорость
математика

4. Для начала нужно переписать коэфф, чтобы не потеряться
 $3(2a+15) - 2(3a+5) = 6a+45-6a-10 = 35$, а это только 5, 4, поется $p=5$, $q=4$ (или наоборот).

с		с		с		с		с	
	с		с		с		с		с
с		с		с		с		с	
	с		с		с		с		с
с		с		с		с		с	
	с		с		с		с		с
с		с		с		с		с	
	с		с		с		с		с
с		с		с		с		с	
	с		с		с		с		с

48 серых (белых/черных) и наоборот. $\Rightarrow$ 2 типа, 49 способов
2⁴⁹ Ответик: 2⁴⁹



математика

$= 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $= 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

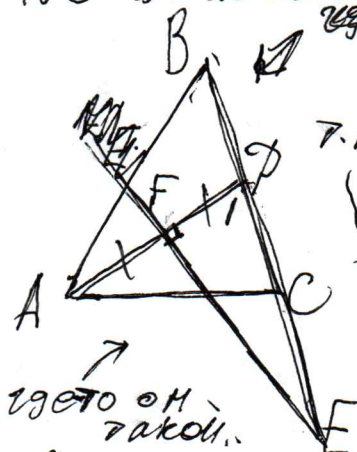
логично...
Если бы рш была бы больше/меньше, то он бы потонул/всплыл.

А т.к. Форма и та же, то разность от p_1 и p_2 от шарика одинакова, $\Rightarrow \frac{1000+800}{2} = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

N4

Пусть вся дорога безоплати Вояка - прямая (иначе так не
 тогда весь путь займет у него: $\sqrt{(1,4+2,3)^2 + 3^2} = \sqrt{16+9} = 25 = 5$
 а время безоплати - $\frac{5}{2,5} = 2$ часа

N3 ~~иначе так не~~
~~иначе так не~~



$AB=8; BC=4; AC=6; AD$ - бис-а

т.к. AD - бис-а
 $BE:CE = ?$

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3} \Rightarrow BD=4, DC=3$$

$$AD = \sqrt{AB \cdot AC - BD \cdot DC} = \sqrt{8 \cdot 6 - 4 \cdot 3} = \sqrt{48-12} = \sqrt{36} = 6 \Rightarrow AF=FD=3...$$

$$\cos \angle C = \frac{AD^2 + DC^2 - AC^2}{2 \cdot AD \cdot DC} = \frac{36 + 9 - 36}{36} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{BE}{ED} = \frac{1}{4} \Rightarrow ED = 3 \cdot 4 = 12, CE = 12 - 3 = 9;$$

$BE = 12 + 4 = 16$, а это значит, что $BE:CE = 16:9$

До замерзания: $4200 \cdot \frac{15}{120} = 525$ Вт

После замерзания: $2100 \cdot \frac{40}{420} = 200$ Вт

Ну раз там ~~то~~ что-то счекало, ~~то~~...

До замерзания: $4200 \cdot \frac{15}{120} = 525$ Вт

После замерзания: $2100 \cdot \frac{40}{420} = 200$ Вт

Кам $t=0^\circ$, то для того, чтобы достичь этой ст-
 ки, нужно $4200 \frac{Дж}{К^\circ C}$, а для того, чтобы замерз.

$330 \text{ кДж} (330000 \text{ Дж}) \Rightarrow \frac{4200t + 330000}{525} = \dots$

Реш. (по практике) $t-90 = 2100(90-t) \Rightarrow \frac{2100(90-t)}{200} = \dots$

Так ~~и~~ $336 + 26400 + 39690 - 441t = 6300$

$525121 - 42(23) < 353 >$

$380 - 405 = -25$

$380 - 405 = -25$

$380 - 405 = -25$

$380 - 405 = -25$

Ток 40 А