



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ
МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 26255

Класс 11

Площадка написания г. Мурманск

Предмет судовождение

№ 1

Первый маяк загорается каждые $6+6=12$ с,
второй — каждые $8+8=16$ с, третий — каждые
 $9+9=18$ с. Чтобы найти, когда в следующий раз
загорятся все 3 маяка, нужно найти НОК(12;16;18)
 $12=2^2 \cdot 3$, $16=2^4$, $18=2 \cdot 3^2 \Rightarrow \text{НОК}(12;16;18)=2^4 \cdot 3^2 =$
 $= 16 \cdot 9 = 144$ (с)

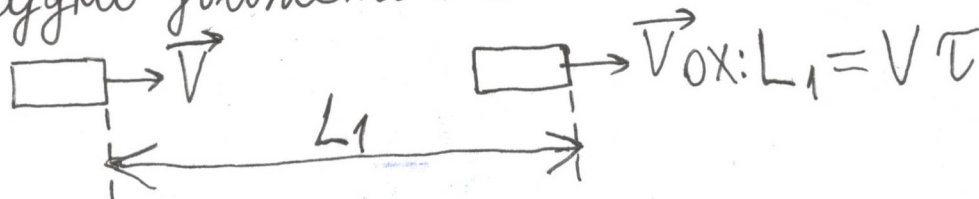
Ответ: через 144 с

№ 5

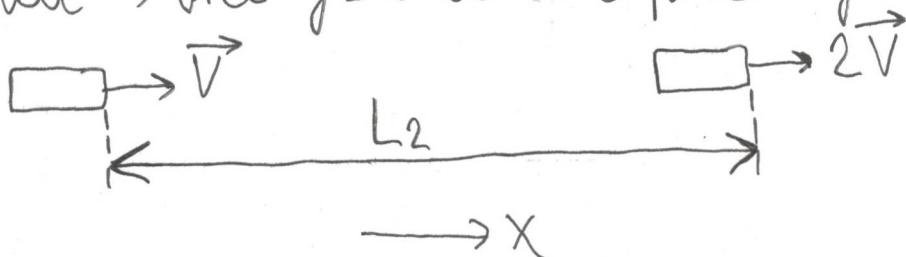
Дано:
 $V; \tau$
 $L - ?$

Решение

Судно движется с постоянной скоростью:



Через время τ его скорость линейно увеличивается \Rightarrow оно движется равноускоренно.





ШИФР 26255

За такое же время τ его скорость увеличилась от V до $2V \Rightarrow a = \frac{2V - V}{\tau} = \frac{V}{\tau}$

$$\text{Ох: } L_2 = \frac{(2V)^2 - V^2}{2a} = \frac{(4V^2 - V^2)\tau}{2V} = \frac{3V^2\tau}{2V} = \frac{3}{2}V\tau$$

Тогда общий путь за всё время движения:

$$L = L_1 + L_2 = V\tau + \frac{3}{2}V\tau = 2,5V\tau$$

Ответ: $2,5V\tau$

№4

Дано:
 $L; \tau; S$

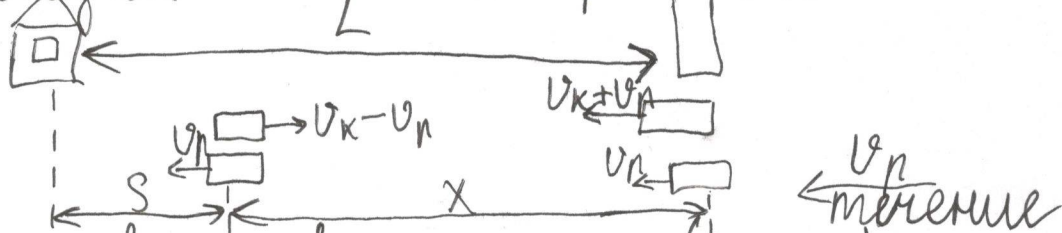
$v_k - ?$

$v_k - ?$

Решение

вокзал

пристань



П.к. катер отправился вниз по реке (по укл.), то течение направлено в сторону вокзала \Rightarrow при движении катера в сторону вокзала его скорость составит $v_k + v_r$, а скорость бревна отнес. берега будет равна скорости течения

Для катера при движении в сторону вокзала: $v_k + v_r$

$$L = (v_k + v_r)\tau$$

~~Для бревна при движении в сторону вокзала:~~

$$\cancel{x = v_r \tau}$$



ШИФР 26255

Для катера при движении до встречи с бревном:
 $S = (v_k - v_p) \tau'$, τ' — время движения катера от
воззала до встречи с бревном $\Rightarrow \tau' = \frac{S}{v_k - v_p}$

Общее время движения катера от момента
старта до момента встречи с бревном состав-
лит $\tau + \frac{S}{v_k - v_p}$, а бревно за это же время
преодолеет расстояние $x = L - S \Rightarrow$ общее
время движения бревна составит $\frac{L - S}{v_p}$

$$\begin{cases} L = (v_k + v_p) \tau & \textcircled{1} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tau + \frac{S}{v_k - v_p} = \frac{L - S}{v_p} & \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1}: v_k + v_p = \frac{L}{\tau} \Rightarrow v_p = \frac{L}{\tau} - v_k = \frac{L - v_k \tau}{\tau} \quad (*)$$

$$\textcircled{2}: \tau + \frac{S}{v_k - \frac{L - v_k \tau}{\tau}} = \frac{L - S}{\frac{L - v_k \tau}{\tau}}$$

$$\tau + \frac{S \tau}{v_k \tau - L + v_k \tau} = \frac{(L - S) \tau}{L - v_k \tau} \quad | : \tau \neq 0$$

$$1 + \frac{S}{2v_k \tau - L} = \frac{L - S}{L - v_k \tau}$$

$$\frac{2v_k \tau - L + S}{2v_k \tau - L} = \frac{L - S}{L - v_k \tau}$$



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ
МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 26255

$$(2v_k \tau - L + S)(L - v_k \tau) = (L - S)(2v_k \tau - L)$$

$$2v_k L \tau - 2v_k^2 \tau^2 - L^2 + v_k L \tau + LS - v_k S \tau = 2v_k L \tau - L^2 - 2v_k S \tau + LS$$

$$-2v_k^2 \tau^2 + v_k L \tau + v_k S \tau = 0$$

$$2v_k^2 \tau^2 - v_k L \tau - v_k S \tau = 0 \quad | : \tau \neq 0$$

$$2v_k^2 \tau - v_k L - v_k S = 0 \quad | : v_k \neq 0$$

$$2v_k \tau - L - S = 0 \Rightarrow 2v_k \tau = L + S \Rightarrow$$

$$v_k = \frac{L+S}{2\tau}$$

Подставим v_k в (*)

$$v_p = \frac{L - \frac{L+S}{2\tau} \cdot \tau}{\tau} = \frac{L - \frac{L+S}{2}}{\tau} = \frac{2L - L - S}{2\tau} = \frac{L-S}{2\tau}$$

Ответ: $v_p = \frac{L-S}{2\tau}$; $v_k = \frac{L+S}{2\tau}$
N2

Если шлопок четное количество, значит
их можно не 5 \Rightarrow I утверждение неверно \Rightarrow
II утверждение верно \Rightarrow III и IV утверждения
должны быть неверными, т.к. одно верное уже
есть \Rightarrow четного кол-ва быть не может

Если покрашена 1 шлопка:

$$I - X \Rightarrow II - V$$

$$III - X \quad IV - X$$

непокрашенных 10-1=9

Противоречий нет
верно только 1

минусами шлопки
покара утверждений
V - "верно", X - "неверно"



ШИФР 26255

Если покрашено 3 шлюпки \Rightarrow не покрашено $10-3=7$

I - X \Rightarrow II - V

III - X IV - X

Противоречий нет
верно только 1

Если покрашено 5 шлюпок \Rightarrow не покрашено $10-5=5$

I - V \Rightarrow II - X

III - X IV - X

Противоречий нет
верно только 1

Если покрашено 7 шлюпок \Rightarrow не покрашено $10-7=3$

I - X \Rightarrow II - V

III - V IV - X

Противоречие, т.к.
оказалось 2 верных утверждения

Если покрашено 9 шлюпок \Rightarrow не покрашено $10-9=1$

I - X \Rightarrow II - V

III - X IV - X

Противоречий нет
верно только 1

Значит покрашенных шлюпок может быть

1, 3, 5, 9

Ответ: 1 или 3 или 5 или 9.
N3

Четырёхугольник с четырьмя равными сторонами это как минимум ромб, но т.к. у этого ромба будут равны диагонали, то он явл. квадратом (но ~~не~~ квадрата) \Rightarrow да.
признаку