ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ
МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР [redacted]

Класс 10

Площадка написания МБОУ „СОШ №4 пос. Подъяпольское"

Предмет Судовождение

Задание 1.

Момент включения маяков наступает через время равное (6∘2), (8∘2) и (9∘2) секунд. 6 и 8 имеет общий делитель 2 => (3∘4∘2)∘2 сек. Трёх маяков соответственно (3∘4∘2∘9)∘2 = 432 сек = 7 минут 12 секунд.

Ответ: Маяки загорятся одновременно через 7 минут 12 секунд.

Задание 2

Дано: Всего - 10 шлюпок.

1 утверждение: „Есть 5 покрашенных шлюпок".

2 утверждение: „Утверждение 1 неверно".

3 утверждение: „Есть 3 непокрашенных шлюпок"

4 утверждение: „Покрашено четное число шлюпок".

Только одно верно, какое?

Решение: Если 1 утв. истина, ~~значит~~ 2 утв - ложь; 3 утв - ложь; 4 утв - ложь

1 утв подходит.

Если 2 утв истина: 1 утв - ложь; 3 утв - возможна; 4 утв - возможна.

2 утв неподходит.

Если 3 утв истина: 1 утв - ложь; 2 утв - правда; 4 утв - ложь.

3 утв неподходит

Если 4 утв истина: 1 утв - ложь; 2 утв - правда; 3 утв - ложь.

4 утв неподходит.

Ответ: утверждение „Покрашено 5 шлюпок" верное.

Задание 3.

Дано: A; B; C; D – маяки; 6 растояний: 4 – стороны; 2 – диагонали.
4 – одинаковы; 2 – равны между собой.

Решение: Ответ да, только квадрат соответствуют условиям.
~~Потому что~~ Потому что, из равносторонних четырехугольников подходит только квадрат и ромб.

Квадрат выполняет все свойства: 4 стороны равны и 2 диагонали равны между собой. У Ромба углы неравны, как и диагонали. ⇒ он не подходит под условия задачи. Остается лишь квадрат.

Ответ: Да, штурман прав.

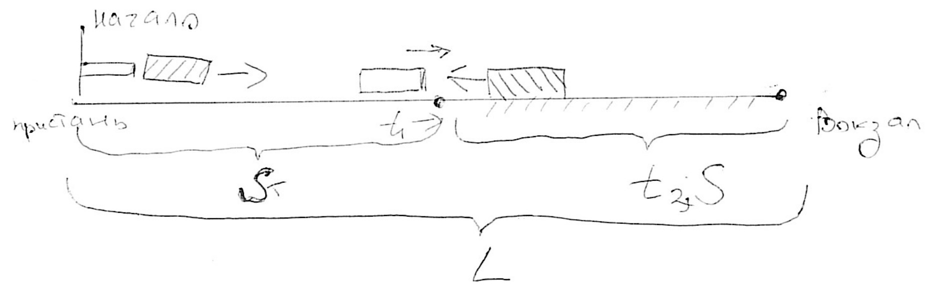
Задание 4.

Дано

L – раст. от пристани к вокзалу.
t_1 – время, за которое катер проплыл L (по течению).
S – раст от бревна до вокзала

V_p – ? $V_к$ – ?

Решение:



1) Катер движется по течению – $V_к + V_p$, L он проходит за t_1, получается: $V_к + V_p = \frac{L}{t_1}$

2) Бревно плывет со $V_{теч} = V_p$. t до встречи с катером: $t_1 + t_2$ (t_2 – время за которое катер доплыл до места встречи с бревном плывя против течения).

=> Путь бревна: $L-S$ => $L-S=V_p(t_1+t_2)$.

3) Движ. кат. против течения $= V_k - V_p$. => S пройденой за t_2:

$S=(V_k-V_p)\cdot t$

4) Найдем υ катера: $\upsilon_k=\frac{L}{t_1}-\upsilon_p$.

Подставим υ_k в S пройденный за t_2:

$S=(\frac{L}{t_1}-\upsilon_p-\upsilon_p)\cdot t_2$ => $S=(\frac{L}{t_1}-2\upsilon_p)\cdot t_2$

t_2 за которое катер доплыл до места встречи: $t_1+t_2=\frac{L-S}{\upsilon_p}$ => $t_2=\frac{L-S}{\upsilon_p}-t_1$

5) Подставим t_2 в начальное уравнение.

$S=(\frac{L}{t_1}-2\upsilon_p)\cdot(\frac{L-S}{\upsilon_p}-t_1)$

$S=\frac{L}{t_1}\cdot\frac{L-S}{\upsilon_p}-\frac{L}{t_1}\cdot t_1-2\upsilon_p\cdot\frac{L-S}{\upsilon_p}+2\upsilon_p\cdot t_1$ =>

$S=\frac{L(L-S)}{\upsilon_p\cdot t_1}-L-2(L-S)+2\upsilon_p t_1$

$0=\frac{L(L-S)}{\upsilon_p t_1}-3L+S+2\upsilon_p t$

Домножим на $\upsilon_p\cdot t$

$0=L(L-S)-3L\upsilon_p t_1+S\upsilon_p t_1+2\upsilon_p^2 t_1^2$

$0=L^2-LS-3L\upsilon_p t_1+S\upsilon_p t_1+2\upsilon_p^2 t_1^2$

~~$0=L^2\ LS\ 3L\upsilon_p t_1+S\upsilon_p t_1+2\upsilon_p^2 t_1^2$~~

$0=2\upsilon_p^2 t_1^2+(-3Lt_1+St_1)\upsilon_p+(L^2-LS)$

Делим на t_1

$0 = 2\upsilon_p^2 t_1 + (-3L+S)\upsilon_p + \frac{L^2-LS}{t_1}$

$2t\upsilon_p^2 - (3L-S)\upsilon_p + \frac{L(L-S)}{t} = 0$

$D = (3L-S)^2 - 4 \cdot 2t_1 \cdot \frac{L(L-S)}{t_1}$

$D = 9L^2 - 6LS + S^2 - 8L(L-S)$

$D = 9L^2 - 6LS + S^2 - 8L^2 + 8LS$

$D = L^2 + 2LS + S^2 = (L+S)^2$

$\upsilon_{p1} = \frac{3L-S+(L+S)}{4t_1} = \frac{4L}{4t_1} = \frac{L}{t_1}$ – невозможно

$\upsilon_{p2} = \frac{3L-S-(L+S)}{4t_1} = \frac{2L-2S}{4t_1} = \frac{L-S}{2t_1}$ – подходит

$\upsilon_k = \frac{L}{t_1} - \upsilon_p \Rightarrow \upsilon_k = \frac{L}{t_1} - \frac{L-S}{2t_1} = \frac{L+S}{2t_1}$

Ответ: $\upsilon_p = \frac{L-S}{2t_1}$; $\upsilon_k = \frac{L+S}{2t_1}$

Задание 5

Дано

υ – пост. скор. судна

t_1 – движения судна с ~~пост~~ υ

Через t_1 оно менять по умножилось 2υ

ШИФР 26108

t_2 - общее время движения

Найти: путь L пройденый за t_2

Решение: 1) Если $t_2 \leq t_1 \Rightarrow L = v \cdot t$

2) Если $t_2 > t_1$

I $v = const$

$L_1 = v \cdot t_1$

II v - линейно растет

В момент $t_2 = t_1$; $v(t_1) = v$

В момент $t_2 = 2t_1$, $v(2t_1) = 2v$

$v(t_2) = v + a \cdot (t_2 - t_1)$, где a - ускорение $\Rightarrow$

$2v = v + a \cdot t_1 \Rightarrow a = \frac{v}{t_1}$, тогда $v(t_2) = v + \frac{v}{t_1}(t_2 - t_1) = \frac{v}{t_1} \cdot t_2$

Путь на II этапе: $L_2 = \int_{t_2}^{t_2} v(t_2)\, dt = \int_{t_1}^{t_2} \frac{v}{t_1} t_2 \cdot t_2 = \frac{v}{\cancel{t}_1}\left(\frac{t_2^2}{2}\Big|_{t_1}^{t_2}\right) = \frac{v}{2t_1}(t_2^2 - t_1^2)$

Общий путь: $L = L_1 + L_2$

$L = v t_1 + \frac{v}{2t_1}(t_2^2 + t_1^2)$

$L = \frac{v}{2t_1}(2t_1^2 + t_2^2 - t_1^2)$

$L = \frac{v}{2t_1}$

Ответ: $L = \begin{cases} v t_2 & \text{при } t \leq t \\ \frac{v}{2t_1}(t_2^2 - t_1^2) & \text{при } t > t_1 \end{cases}$