



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Шифр	2026013566
Класс	11
Площадка	ТЕРНЕЙ
Предмет	Судовождение

задание 1

Дано: мы с товарищем начали движение гоним в 12:00 из Калининграда. Мы движемся с такой скоростью, чтобы солнце все время было в зените. Товарищу движется на восток с такой же скоростью как и мы. Движение происходит по параллели. Оба приобретаем 2 июня в 12:00. Для нас световой день не закончился. Вопрос: Сколько раз встретим рассвет товарищу?

Решение: Мы движемся с такой скоростью, что местное время не меняется, т.к. солнце постоянно в зените и тем самым мы компенсируем вращение Земли. Земля делает полный оборот за 24ч, следовательно, Земля поворачивается на 15 градусов каждый час ($360^\circ : 24ч = 15^\circ/ч$) = 7 наши скорость должна совпадать со скоростью земли, тогда солнце не будет двигаться относительно нас. Наше путешествие длилось ровно 24 часа. Наш товарищ движется примерно с той же скоростью что и мы ($15^\circ/ч$). Т.к. 15° долготы соответствуют одному часу ($360^\circ = 24ч$), значит что к каждому часу местного времени прибавляется 1 час движения, следовательно, найдем время движения товарища: T - время движения; $T + T = 2T$, $T = 24ч = 7 \cdot 24 + 24 = 48ч$ - все время движения товарища. Световой день равен 24 часам $\Rightarrow 48 : 24 = 2$ раза товарища встретим рассвет.
Ответ: 2 раза товарища встретит рассвет.

задание 2

Дано:
Важнейших матросов = 4
Матросов = 7
Сколько наборов = ?
 n - всего
 k - нужное кол-во

Решение:

Используем формулу сочетаний для важнейших матросов:

$$C_n^k = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!} = \frac{4!}{2! \cdot (4-2)!} = \frac{4!}{2! \cdot 2!} = 6 \text{ способов выбрать важнейших матросов}$$

формула сочетаний для матросов:

$$C_7^4 = \frac{7!}{4! \cdot (7-3)!} = \frac{7!}{4! \cdot 3!} = 35 \text{ случаев выбрать матросов}$$

Общее число наборов = $6 \cdot 35 = 210$ наборов

Ответ: 210 наборов можно составить.



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Шифр

2026013566

задание 3

Дано:

$S_{A-B} = ?$

$V_c = 10$ узлов

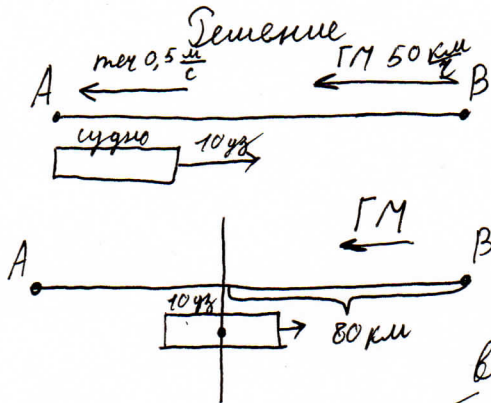
$V_m = 0,5 \frac{м}{с}$

$V_{гр.м} = 50 \frac{км}{ч}$

$S_{гр.м} = 80$ км

и она оказалась на траверзе судна

$1 \text{ узел} = 1 \frac{\text{мор. миля}}{ч} = 1852 \frac{м}{ч} = 0,5 \frac{м}{с}$



ГМ - грузовая машина.

т.к. $1 \text{ узел} = 1852 \frac{м}{ч}$ переведем $\frac{м}{ч}$ в $\frac{м}{с}$

$$\frac{1852}{3600} = 0,5 \frac{м}{с} \Rightarrow 1 \text{ узел} = 0,5 \frac{м}{с}$$

Определим через какое время груз. машина выйдет на траверзу судна $t = \frac{S}{V} = \frac{80 \text{ км}}{50 \frac{км}{ч}} = 1,6 \text{ ч}$

Теперь нужно узнать какое расстояние пройдет судно с учетом течения $V_{реал}$:

$V_{реал} = V_c + V_m = 10 - 1 = 9$ узлов (знак "-" так как течение встречное)

Теперь находим пройденное расстояние $S = V_{реал} \cdot t = 9 \cdot 1,6 = 14,4$ миль

Нужно перевести миль в км: $14,4 \cdot 1852 = 2666,8 \text{ м} = 2,7 \text{ км}$

$S_{A-B} = S_{ГМ} + S_c = 80 + 2,7 = 82,7 \text{ км}$ между пунктами А и В.

Ответ: $S_{A-B} = 106,7 \text{ км}$.

задание 4.

Дано:

судно балкер

6 трюмов

грузоподъемность 24000 Т

Всего 85 рейсов

- 17 только с трюком

- 3 трюк и рис

- 5 трюк, рис, шеница

Сколько тон риса было перевезено балкером?

Решение

Всего шеницу перевозили 46 рейсов, 12 из которых только рисом

1. Разберемся сколько рейсов было с рисом поэтому можем сразу откинуть рейсы без риса: 17 рейсов только с трюком

~~трюком~~ Шеницу перевозили 46 раз, 12 которых рисом и 5 рейсов с трюком, шеницей и рисом, то есть остальные 29 без риса

$(46 - 12 - 5 = 29)$. $85 - (17 + 29) = 39$ рейсов с рисом

2. Теперь мы знаем что 39 рейсов были с рисом. Нужно определить сколько рейсов было с перевозкой сразу нескольких

груз.

$$39 \begin{cases} 3 \text{ трюк} + \text{рис} = 7 \cdot 12000 \text{ Т трюк} + 12000 \text{ Т риса за один рейс} \\ 5 \text{ трюк} + \text{рис} + \text{шеница} = 7 \cdot 8000 \text{ Т трюк} + 8000 \text{ Т шеница} + 8000 \text{ Т риса за один рейс} \\ 12 \text{ шеница} + \text{рис} = 7 \cdot 12000 \text{ Т риса за один рейс} + 12000 \text{ Т шеница} \\ 19 \text{ только рис} = 7 \cdot 24000 \text{ Т риса за один рейс.} \end{cases}$$

Лист 2 из 3

$$\begin{cases} 3 \cdot 12000 \text{ Т} = 36000 \text{ Т} \\ 5 \cdot 8000 \text{ Т} = 40000 \text{ Т} \\ 12 \cdot 12000 \text{ Т} = 144000 \text{ Т} \\ 19 \cdot 24000 \text{ Т} = 456000 \text{ Т} \end{cases}$$

$$36000 \text{ Т} + 40000 \text{ Т} + 144000 \text{ Т} + 456000 \text{ Т} = 676000 \text{ Т}$$

Ответ: 676000 Т риса.



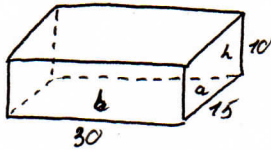
ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Шифр

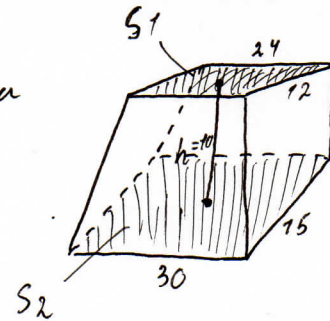
2026013566

задание 5

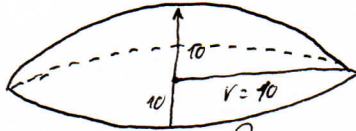
Танкер 1 форма



Танкер 2 форма



Танкер 3 форма



Дано:

Объем вранд погрузки $t_{обл}$ - ?

$V_{закачки} = 8 \frac{м^3}{мин}$ $\pi = 3$

кол-во танков в танкере = 4

Решение

Для начала найдем объем каждой формы и посчитаем общую грузоподъемность каждого танка.

1 Танкер. Объем 1 танка $V_1 = a \cdot b \cdot h = 15 \cdot 30 \cdot 10 = 4500 м^3$
 Общая грузоподъемность = $V_1 \cdot 4 = 4500 \cdot 4 = 18000 м^3$

2 Танкер $V_2 = \frac{1}{3} h (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2})$ $S_1 = 12 \cdot 24 = 288 м^2$ $S_2 = 30 \cdot 15 = 450 м^2$
 $V_2 = \frac{1}{3} \cdot 10 (288 + 450 + \sqrt{288 \cdot 450}) = 3660 м^3$ $V_{2обл} = V_2 \cdot 4 = 3660 \cdot 4 = 14640 м^3$

3 Танкер $V_3 = \frac{2}{3} \pi R^3 = \frac{2}{3} \cdot 3 \cdot 10^3 = 2000 м^3$ $V_{3обл} = V_3 \cdot 4 = 2000 \cdot 4 = 8000 м^3$

1 Танкер $V_{1обл} = 18000 м^3 \Rightarrow t_1 = \frac{V_{1обл}}{8 \frac{м^3}{мин}} = \frac{18000 м^3}{8 \frac{м^3}{мин}} = 2250 мин$

2 Танкер $V_{2обл} = 14640 м^3 \Rightarrow t_2 = \frac{V_{2обл}}{8 \frac{м^3}{мин}} = \frac{14640 м^3}{8 \frac{м^3}{мин}} = 1830 мин$

3 Танкер $V_{3обл} = 8000 м^3 \Rightarrow t_3 = \frac{V_{3обл}}{8 \frac{м^3}{мин}} = \frac{8000 м^3}{8 \frac{м^3}{мин}} = 1000 мин$

1 Танкер $t_1 = 2250 мин = 37,5 ч$

2 Танкер $t_2 = 1830 мин = 30,5 ч$

3 Танкер $t_3 = 1000 мин \approx 16,7 ч$

$t_{обл} = t_1 + t_2 + t_3 = 37,5 + 30,5 + 16,7 = 84,7 ч$

Ответ: $t_{обл} = 84,7 ч$