



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ
МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Шифр	2026013402
Класс	10
Площадка	Тольятти
Предмет	Судовождение



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Шифр

2026013402

Задание 1

Решение:

По истречению в часе оба пилота (я и товарищ), будут находиться в противоположных точках. Если у меня полдень, то у него полночь. Еще через 3 часа у него наступают рассвет и через 12 часов от начала движения мы встретимся пройдя половину и разойдемся. Вновь окажемся в противоположных точках спустя 6 часов. У него — ночь и рассвет, при движении мы встретимся спустя добавляется время вдвое.

Ответ: он встретит 2 рассвета, когда у меня сохраняется полдень.

Задание 2

Решение:

число сочетаний 4 по 2 обозначение как C_4^2 ;

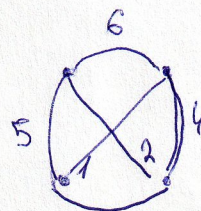
$$C_4^2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{4!}{2! \cdot 2!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{(2 \cdot 1)^2} = \frac{24}{4} = 6 \text{ пар}$$

для 4 матросов

$$C_4^4 = \frac{4!}{4!(4-4)!} = \frac{4!}{4! \cdot 3!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{(3 \cdot 2 \cdot 1) \cdot (3 \cdot 2 \cdot 1)} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{24}{6} = 35 \text{ пар}^3$$

$$C_4^2 \cdot C_4^4 = 6 \cdot 35 = 210$$

Ответ: 210 наборов кашану





ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Шифр

2026013402

Задача 3

Решение:

Скорость судна на спокойной воде: $V_{\text{судна}} = 10 \text{ узлов}$

$$V_{\text{течения}} = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{ч}}$$

$$V_{\text{машина}} = 50 \text{ км/ч}$$

$$1 \text{ узел} = 1 \text{ морская миля/ч} = 1852 \text{ м/ч}$$

$$10 \cdot 1852 = 18520 \text{ м/ч (скорость судна)}$$

$$0,5 \cdot 3600 = 1800 \text{ м/ч (скорость течения)}$$

$$\frac{1800}{1000} = 1,8 \text{ км/ч}$$

$$V_{\text{судна против течения}} = V_{\text{судна}} - V_{\text{течения}} = 18,52 - 1,8 = 16,72 \text{ км/ч}$$

$$t = \frac{280}{50} = 1,6 \text{ ч}$$

$$S_{\text{судна}} = V_{\text{судна против течения}} \cdot t = 16,72 \cdot 1,6 = 26,752 \text{ км}$$

$$S = S_{\text{судна}} + S_{\text{машина}} = 26,752 + 80 = 106,752 \text{ км}$$

Ответ: расстояние от пункта А до пункта В составляет
106,752 км

Задача 4

Решение:

Так как грузоподъемность балкера 24000 т за 85 рейсов, то за один рейс перевозимся: $\frac{24000}{85} \approx 282,35 \text{ т}$

По условию, если загружено несколько видов зерна, то каждого вида поровну. Значит: в рейсах с двумя видами (пшеница + рис) каждого вида по $\frac{282,35}{2} \approx 141,18 \text{ т}$

(продолжение решения задачи 4 на странице 4)



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Шифр

2026013402

Задача 4

В рейсах с тремя видами (гречка + рис + пшеница) каждого по $\frac{282,35}{3} \approx 94,12$

Рассчитаю, кол-во риса в каждом из рейсов: рейсы только с гречкой (14 рейсов): риса нет

рейсы с гречкой и рисом (3 рейса): $3 \cdot 141,18 \approx 423,54$ т.

рейсы с тремя видами (5 рейсов): $5 \cdot 94,12 \approx 470,6$ т.

Учту рейсы с пшеницей и рисом (12 рейсов, без гречки). В таких рейсах каждого вида поровну:

$$12 \cdot \frac{282,35}{2} \approx 12 \cdot 141,18 \approx 1694,16 \text{ т. риса}$$

$$0 + 423,54 + 470,6 + 1694,16 \approx 2588,3 \text{ т. риса из всех рейсов}$$
$$\approx 2588$$

Ответ: 2588 тонн

Задача 5

Решение:

Рассчитаю объем танков для каждого танкера.

1 танкер:

$$\text{объем одного танкера } V_1 = 30 \cdot 15 \cdot 10 = 45000 \text{ м}^3$$

$$\text{объем всех танков одного танкера: } V_{\text{обш}} = 4 \cdot 4500 \text{ м}^3 = 18000 \text{ м}^3$$

2 танкер:

$$V = \frac{1}{3} \cdot h (\text{высота}) \cdot (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2})$$

S_1 - площадь большого основания
 S_2 - площадь маленького основания
 h - высота

$$S_1 = 30 \cdot 15 = 450 \text{ м}^2$$

$$S_2 = 24 \cdot 12 = 288 \text{ м}^2$$

$$h = 10 \text{ м}$$

(продолжение решения задачи 5 на странице 5)



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Шифр

2026013402

Задача 5

Объем 1 танка: $V_1 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (450 + 288 + \sqrt{450 \cdot 288})$

$$\sqrt{450 \cdot 288} = \sqrt{129600} = 360$$

$$V_1 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (450 + 288 + 360) = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1098 = 5490 \text{ м}^3$$

Объем всех танков второго танкера: $V_{\text{обш}_2} = 4 \cdot 5490 \text{ м}^3 = 21960 \text{ м}^3$

3 танкер:

Объем полной сферы: $V_{\text{сфера}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \Rightarrow$ объем полусферы $V_3 = \frac{1}{3} \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 = \frac{2}{3} \cdot \pi \cdot r^3$

радиус: $r = 10 \text{ м}$

по условию $\pi = 3$

$$V_3 = \frac{2}{3} \cdot 3 \cdot (10)^3 = 2 \cdot 1000 = 2000 \text{ м}^3$$

Объем всех танков третьего танкера: $V_{\text{обш}_3} = 4 \cdot 2000 \text{ м}^3 = 8000 \text{ м}^3$

Суммарный объем для всех трёх танкеров

$$V_{\text{обш}} = V_{\text{обш}_1} + V_{\text{обш}_2} + V_{\text{обш}_3} = 18000 + 21960 + 8000 = 47960 \text{ м}^3$$

Общее время загрузки:

производительность насосов: $Q = 8 \text{ м}^3/\text{мин}$

$$\text{общее время: } t = \frac{V_{\text{обш}}}{Q} = \frac{47960 \text{ м}^3}{8 \text{ м}^3/\text{мин}} = 5995 \text{ мин}$$

Ответ: общее время загрузки трёх танкеров равняется 5995 минутам.