



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР

26579

Класс 11

Площадка написания Мурманск ДМЦ ОКЕАН

Предмет МОРСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

№1

Пускай у нас
карточек так:
I ст. II ст.
1 1 2 2
~~3 3~~ 3 3
4 4

2 стопки, значит мы раскладываем

Итак: мы не можем положить кар-
ту 5 ни в одну из стоек, т.к. $1+4=5$
и $2+3=5 \Rightarrow$ 2 стойки недостаточны

Предположим у нас ~~2~~ 3 стойки

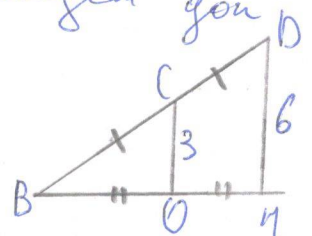
I	II	III
1 1	2 2	5 5
4 4	3 3	6 6
10 10	11 11	7 7
13 13	12 12	8 8
		9 9

Итак — мы разло-
жили все карты.
~~Значит, мы~~
Значит минимальное
число стоек необходимо,
чтобы разместить все
карточки = 3

Ответ: 3 стойки

№2

Дано 2 графика: $y = kx + b$ (1) и $y = \frac{1}{x}$ (2)
1-ый график: $b = 3$, т.к. прямая пересекает ось Oy в
точке 3; мы знаем, что $k = \tan(\alpha) = \frac{CO}{BO}$
проведем доп. построения: в виде параллели
прямой DK , ~~и~~
 $DK \parallel CO$ и аналог.

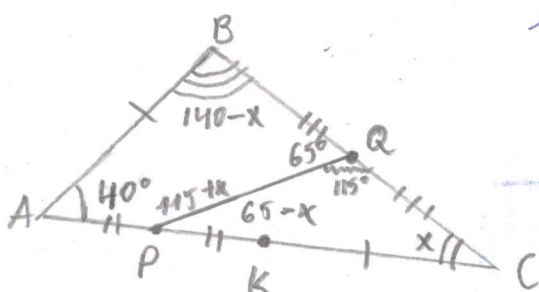




ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ
МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 26579

По теореме Фалеса: $BO = OJ \Rightarrow \Delta BCO \sim \Delta BDN$
 по углу $\angle DBN$ и 2 сторонам $k = \frac{DB}{BC} = \frac{2BC}{BC} ; k = 2$
 $DB = 2BC$ коэффициент подобия $= 2$
 рассмотрим график $y = kx + l$ и т.д. y в т.д. $= 6$
 $6 = \frac{CO}{BO} \cdot x + 3$
 $z = \frac{3}{BO} \cdot BO$
 $BO = x ;$ Найдем x через графика пересечения графиков где y будут совпадать $y = \frac{1}{x}$
 $6 = \frac{1}{x} \rightarrow x = \frac{1}{6}$ т.к. $x = BO \Rightarrow BO = \frac{1}{6}$
 Найдем искомого величину $k = \tan(\alpha) = \frac{OC}{BO} = \frac{3 \cdot 6}{1} = 18$
 Ответ: 18



№3

Пусть искомого величина $\angle ACB = x$
 Рассмотрим ΔABC , сумма его углов равна 180
 $\angle A + \angle B + \angle C = 180$; Выразим $\angle B$
 $\angle B = 180 - x - 40 = 140 - x$; $\angle BQP + \angle PQC = 180$
 $\angle BQP = 180 - 115 = 65$; Рассмотрим четырехугольник $APCQ$
 $\angle APC = 360 - 40 - 65 - (140 - x) = 115 + x$
 Найдем угол $\angle QPC$, он является смежным с углом $\angle APC$

$\angle B = 180 - \angle C - \angle A$;
 как смежные;
 углы APQ и QPC смежные
 $\angle APC = 360 - 40 - 65 - (140 - x) = 115 + x$
 Найдем угол $\angle QPC$, он является смежным с углом $\angle APC$



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ
МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР

26979

$$\angle QPC = 180 - (115 + x) = 65 - x$$

Можно проверить подобие углов. Пусть наименьшая величина = 40, $x = 40$; $\triangle ABC$

$$\text{Если } \angle C = 40, \text{ то } 40 + 40 + (40 - 40) = 180 \Rightarrow \text{удовлетворяет}$$

$$\triangle PQC \quad \angle C + \angle QPC + \angle PQC = 180 \Rightarrow \text{удовлетворяет}$$

$$40 + (65 - 40) + 115 = 180 \Rightarrow \text{также удовлетворяет}$$

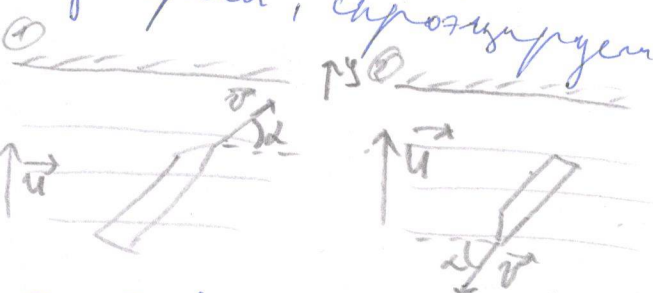
Четырехугольник ABQP, сумма его углов = 360

$$40 + (40 - 40) + (115 + 40) + 65 = 360$$

Отв: $\angle C = 40^\circ$

✓

1) Рассмотрим случай 1, когда камер движется в сторону берега, сфокусирует изображение на ось Oy : $v_y = v \sin \alpha$



Найдем относительную скорость сближения волны с камерой

$$u_{отн} = u - v_y; \quad u_{отн} = u - v \sin \alpha$$

$$\lambda = \frac{u}{v_0}; \quad D = \frac{u_{отн}}{\lambda} = \frac{u_{отн}}{\frac{u}{v_0}} = \frac{u_{отн} v_0}{u}$$

$$D = v_0 \left(\frac{u_{отн}}{u} \right); \quad D = v_0 \left(\frac{u - v \sin \alpha}{u} \right)$$

2) Рассмотрим случай 2: направленно к берегу

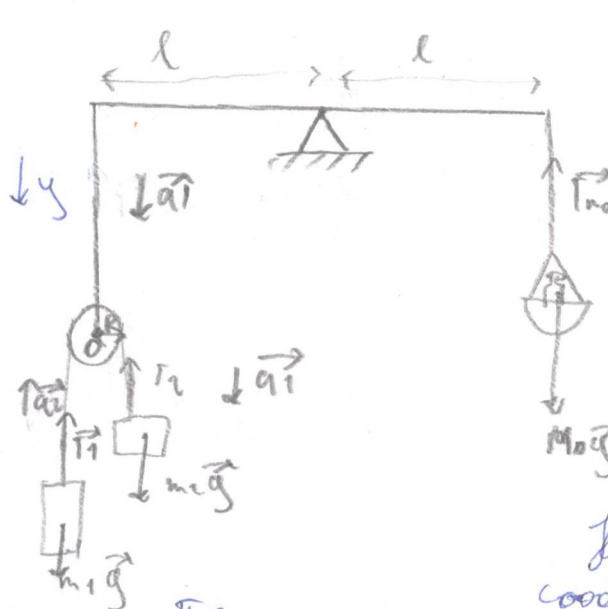
$$u_{отн} = u + v \sin \alpha; \quad v_y = -v \sin \alpha; \quad u_{отн} = u - v_y$$

$$D = v_0 \left(\frac{u_{отн}}{u} \right); \quad D = v_0 \left(1 + \frac{v \sin \alpha}{u} \right)$$

Отв: по направлению к берегу: $D = v_0 \left(1 + \frac{v \sin \alpha}{u} \right)$
по направлению от берега: $D = v_0 \left(1 - \frac{v \sin \alpha}{u} \right)$



ШИФР 26579



№5

Грузы неразмещены и невесомы \Rightarrow
 \Rightarrow ~~$a_1 = a_2 = a$~~ $a_1 = a_2 = a$ и $T_1 = T_2 = T$

Найдем массу груза ~~у груза~~ ^{суда} ~~суда~~, когда
 сила была не освобождена
 $\Sigma M_A: (m_1 + m_2) g \cdot l = M_0 \cdot g \cdot l$
 $M_0 = m_1 + m_2$

После освобождения сила была
 сообщена некоторому ускорению

ИЗ.Н. на m_2 ось: $m_2 g - T_2 = m_2 a_2$
 ИЗ.Н. на m_1 ось: $m_1 g - T_1 = -m_1 a_1$
 и $T_1 = T_2 = T$ и $a_1 = a_2 = a$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_2 g - T = m_2 a \\ m_1 g - T = -m_1 a \end{cases}$$

$$T = m_1 (g + a) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_2 g - m_1 g - m_1 a = m_2 a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = \frac{g(m_2 - m_1)}{m_1 + m_2}$$

$$m_2 g - m_1 g = m_2 a + m_1 a \Rightarrow$$

1) $\Sigma M_A = 0: (m_1 + m_2) a \cdot l = M_0' g \cdot l$; $M_0' = \frac{(m_1 + m_2) a}{g}$
 $M_0' =$ масса груза ~~после~~ освобождения ~~силы~~

$$\Rightarrow M_0' = m_2 - m_1; M_0 = m_1 + m_2; T, \text{ к грузу } m_2 \text{ где } m_1 \text{ и } m_2 \text{ имеют}$$
 ~~$\Delta m = M_0 - M_0'$~~
 ~~$\Delta m = m_2 - m_1 - m_1 + m_2 = 2m_2 - 2m_1$~~

$$\Rightarrow M_0 = 2m_1$$

~~$\Delta m = M_0 - M_0' = (m_2 - m_1) - 2m_1 = m_2 - 3m_1$~~

массу ~~надо~~ ~~узнать~~



ШИФР 26579

$$2) (m_1 + m_2) a \cdot l = (m_1 + m_2) \cdot g \cdot x$$

x - число сантиметров на карм, если масса не меняется

$$x = \frac{(m_1 + m_2) a \cdot l}{(m_1 + m_2) g} = \frac{g (m_2 - m_1) \cdot l}{(m_2 + m_1) \cdot g} = \frac{(m_2 - m_1) l}{m_2 + m_1}$$

$$\Delta l = l - x = l - \frac{(m_2 - m_1) \cdot l}{m_1 + m_2} = l \left(1 - \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} \right)$$

Δl - изменение длины снаряда

Ответ: Снаряд опорную точку придемента справа на $l \left(1 - \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} \right)$; А массу увеличь ~~на~~ $m_2 - 3m_1$