ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ
МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 26590

Класс 11А

Площадка написания МБОУ СОШ №9 г.Брянска

Предмет Морская инженерия

ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ
МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 26590

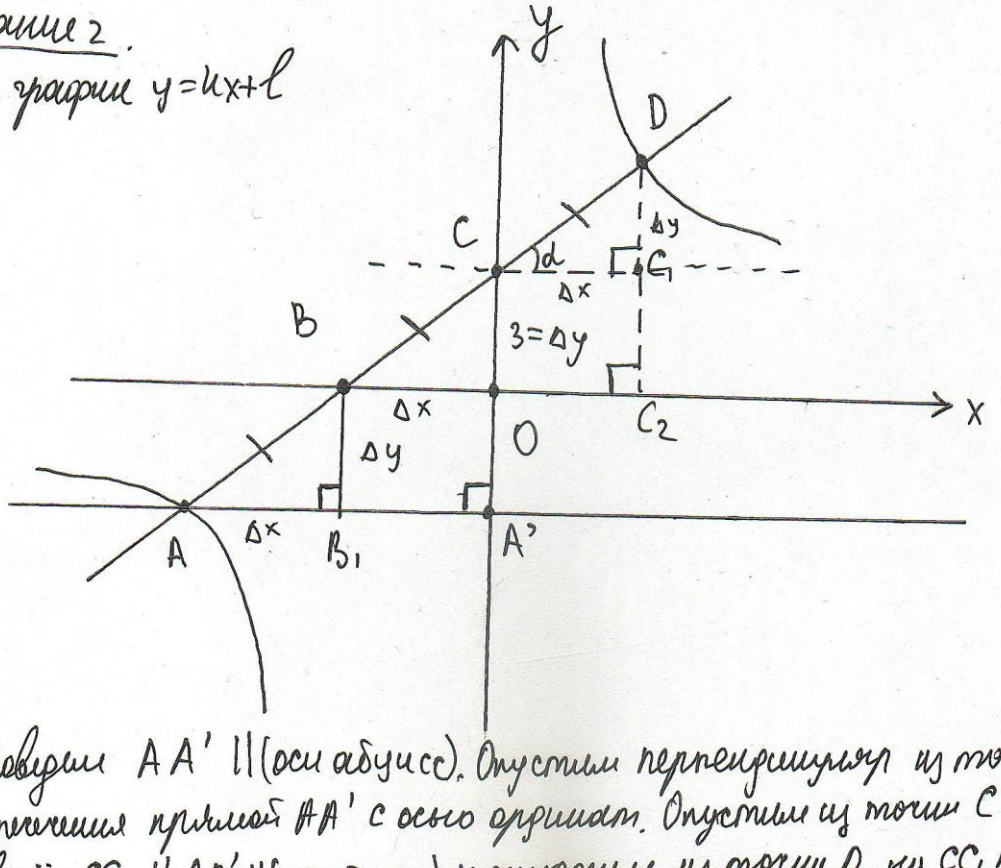
Задание 1. Нам дано всего 26 карточек
Пары: (1;1); (2;2); (3;3); (4;4); (5;5); (6;6); (7;7); (8;8); (9;9); (10;10); (11;11); (12;12); (13;13). Необходимо выполнить два условия: 1) Две любые карточки в одной стопке. 2) Если две карточки лежат в одной стопке, карточка с суммой чисел на них не лежит в той же стопке. ⇒ найти минимальное количество стопок.
Решение: Очевидно, что одной стопки не хватит, ибо, начиная с чисел: {1; 2; 3; 4; 5} даёт противоречие условию. Рассмотрим возможность разложить карточки по двум стопкам: пусть начнем с самого маленького числа ⇒ {1}, пусть {1} лежит в первой стопке, а их сумма ⇒ 1+1=2 будет иметь ⇒ сумму 2 в первой стопке, тогда по условию уже число {2} нельзя положить в первую стопку, поэтому {2} необходимо положить в вторую стопку, т.к. в первой из суммы единиц нельзя положить двойку в первую. Число {3} пусть ~~т.к. положить~~ положим ~~можно положить в первую~~ ~~только~~ во вторую стопку. Положим во вторую. А число {4} лежит только в первой, т.к. сумма из второй, из тех двоек можно 4=2+2 сделать, поэтому {4} только в первой стопке. Число {5} не может лежать ни в первой, ибо можно собрать сумму (1+4)=5 или (4+1)=5, а во вторую тоже нет, ибо можно найти сумму (2+3)=5 или (3+2)=5, что противоречит нашему условию.
Теперь рассмотрим, когда три стопки. ~~Т.к.~~ Так как до числа {5} не было „проблем", то необходима третья стопка. Наша ситуация на данный момент: I стопка: (1,1); (4;4). Вторая стопка: (2,2); (3,3). Третья стопка (5;5). Поместим {6} в третью стопку, ибо во вторую нельзя уже. Число {7} поместим в третью, ибо во вторую нельзя, т.к. 7=2+2+3. Число {8} поместим тоже в третью, ибо уже в первой будет 4+4=8. Число {9} положим в третью, ~~т.к.~~ так как в первой уже 9=1+4·2. Число {10} поместим в первую, т.к. в третьей 10=5+5 и во второй 2+2+3+3=10. Число {11} поместим во вторую, ибо в первой 10+1, а во ~~второй~~ третьей 5+6. Число {12} помест

во вторую, ибо в первой 10+1+1, а в третьей 6+6; Число 33 поместим в первую, так как во второй 11+2, а в третьей 6+7. Тогда окончательное распределение; (когда я писал число, то имел в виду по две штуки (как и написано в условии задачи). I стопка: 1, 1, 4, 4, 10, 10, 13, 13.; II стопка: 2, 2; 3, 3, 11, 11, 12, 12; III стоп 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 9, 9. Необходимо три стопки!

Ответ: Минимальным числом, которым можно обойтись является 3 $\Leftrightarrow$ три стопки.

Задание 2.

Дан график $y=kx+b$



Проведем AA' || (оси абсцисс). Опустим перпендикуляр из точки B на AA', где A' — т. на пересечении прямой AA' с осью ординат. Опустим из точки C на AA' перпендикуляр, Проведём CC_1 || AA' || (оси абсцисс) и опустим из точки D на CC_1 перпендикуляр. Также с точки D опустим перпендикуляр на (ось абсцисс). График $y=kx+b$ — прямая, возникающая с пересечением оси ординат не в (0;0) в точке O, а со смещением b, которое равно $b=OC=3$. Тогда изменение ординаты с положения из точки B в положение в точку C равно 3 и равно Δy $\Rightarrow$ Δy = 3.

ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 26590

Т.к. $AB = BC = CD$ и все гипотенузы находятся в прямоугольных треугольниках $\triangle AB_1B$, ~~$\triangle ACA'$~~, $\triangle BCO$, $\triangle CDC_1$ соответственно. Тогда по теореме Пифагора понимаем, что $AB^2 = BC^2 = CD^2 = \Delta y^2 + \Delta x^2$, т.к. это функция, которая возрастает во всех четвертях одинаково, то приращение иксa и ординаты (её изменение то же). В точке D происходит пересечение $y = kx + l$ и $y = \frac{1}{x}$, поэтому прирост по ординате относительно точки B будет $2 \cdot \Delta y$, так как мы прошли две гипотенузы (писал выше). Из равенства, что $\Delta y = 3$ понятно, что точка D имеет координаты $(\Delta x; 6)$, где $6 = 2 \cdot (\Delta y) = 2 \cdot 3 = 6$. Т.к. там x и y ~~равны~~ одинаковы у двух графиков, перейдем к графику гиперболы, лежащей в первой четверти. $\begin{cases} y = 6 \\ y = \frac{1}{x} \end{cases} \Rightarrow 6 = \frac{1}{x} \Rightarrow x = \frac{1}{6}$.

Тогда $\Delta x = \frac{1}{6}$. Знаем, что $k = tg\alpha$, т.к. $k = f'(x) \Rightarrow k = tg\alpha$, где α - угол между CC_1 и CD. Тогда зная Δy и Δx в $\triangle CC_1D$, найдем $tg\alpha = \frac{DC_1}{CC_1} \Rightarrow$

$$tg\alpha = k = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{3}{\left(\frac{1}{6}\right)} = \underline{18}.$$

Ответ: $k = 18$.

Задание 4

Дано:

u - движение волн (скорость)

ϑ_0 - частота набегания волн. Фронта параллельны.

ϑ - скорость катера

α - угол вектора скорости и горизонтали ∥ фронту.

Найти:

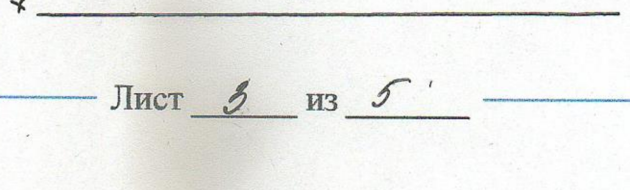
ϑ - ? (1) - по направлению к берегу, (2) - по направлению от берега.

Решение:

Частота набегания волн $\Rightarrow \vartheta_0 = \frac{N}{\Delta t}$, рассмотрим за сколько будет набегать одна волна: $N = 1 \Rightarrow \vartheta_0 = \frac{1}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{\vartheta_0}$

Рассмотрим ситуацию (2), когда катер удаляется от берега. Δt - время между проходящими гребнями.

$\vartheta_y = \cancel{u \cdot \sin\alpha} - \vartheta \cdot \sin\alpha$



ШИФР 26590

Наши длине волны (гребня) суммируется из длины волны лодки и длины волны течения: $\begin{cases} \vartheta \sin\alpha \Delta t + u \Delta t = \lambda \\ \Delta t = \frac{1}{\nu_0} \end{cases}$, где $\lambda = \frac{u}{\nu_0}$ из относительности тел в СО.

~~$\vartheta \sin\alpha \Delta t + u\Delta t = \frac{u}{\nu_0}$; $\vartheta \sin\alpha \Delta t = \frac{u}{\nu_0} - u\Delta t$~~ ; $\vartheta = \frac{u\left(\frac{1}{\nu_0} - \Delta t\right)}{\sin\alpha \Delta t}$;

~~$\vartheta \sin\alpha = \frac{u}{\nu_0 \cdot \Delta t} - u$~~ $\rightarrow \nu = \nu_0 \left(1 + \frac{\vartheta \sin\alpha}{u}\right)$.

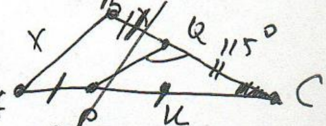
$\nu = \frac{\nu_0 u}{u} + \frac{\vartheta_y \nu_0}{u} \Rightarrow \nu = \nu_0\left(1 + \frac{\vartheta_y}{u}\right)$ — частота волн, когда ~~ударяются~~ катер идет по направлению от берега.

В другой ситуации $\vartheta_y = -\vartheta \sin\alpha$ становится $\vartheta_{y2} = \vartheta \sin\alpha$, в этом случае (когда катер идет к берегу) может обгонять волну или отставать от неё. А при $u = \vartheta \sin\alpha$ и волна волна будут двигаться вместе, но если частота будет равна „0" об бортики, то удары прекратятся, тогда, изменив знак, будем $\nu = \nu_0\left(1 - \frac{\vartheta \sin\alpha}{u}\right)$.

Ответ: От берега: $\nu = \nu_0\left(1 + \frac{\vartheta \sin\alpha}{u}\right)$

К берегу: $\nu = \nu_0\left(1 - \frac{\vartheta \sin\alpha}{u}\right)$.

Задание 3:



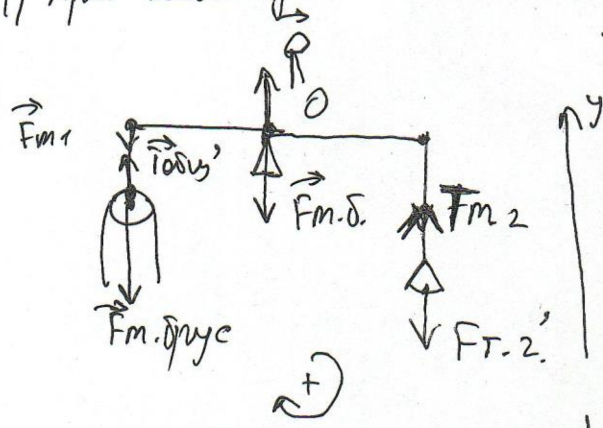
$\angle ACB$ - ?

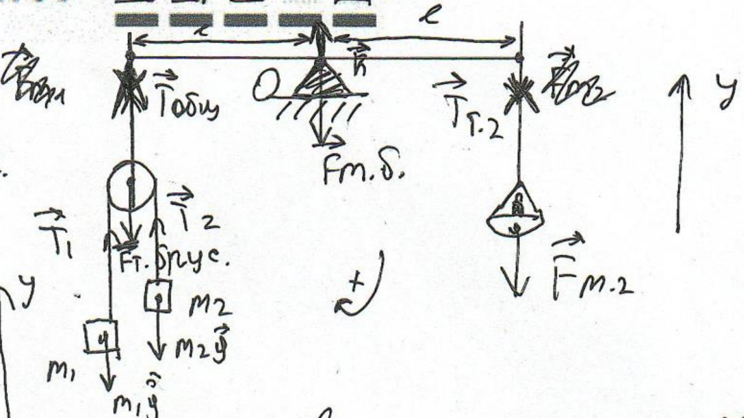
Пусть $\angle ACB = x$. Поскольку PQ и середины, то PQ средняя линия $\triangle ABC$, $\Rightarrow PQ \parallel AB$. ~~Тогда угол между PQ и AB равен нулю, ибо они парал~~
~~$PQ \parallel AB$, тогда угол между BQ и PQ будет $\Rightarrow \angle PQB = 180° - 115° = 65°$ т.к.~~
~~ABQP - четырехугольник который можно вписать в окружность~~
~~$\angle A = 180° - \angle PQB = 115°$. Тогда $\angle ABQ$ - из четырех: $180° - 135° - 65°$~~
Тогда угол между PQ и AC ра

ШИФР 26590

Задание 5. Дано: m_1, m_2.
МО, $l = l$.
1) ΔMO, при сохр. равн.
2) Δl – ?

1) При освобождении от m_1 и m_2.





При отсутствии поступательного движения
$\sum_{i=1} \vec{F_i} = \vec{0} \Rightarrow Oy: R + T_{общ}' + T_{m.2}' = F_{m.б} + F_{m.б} + F_{m.2}$.

Тело с грузиками: аналогично, но:
$R + T_{общ} + T_{m2} + T_1 + T_2 = F_{m.б} + F_{m.2} + m_2 g + m_1 g +$

$T_{общ} = T_1 + T_2 + F_m$, где $T_1 = m_1 g$; $T_2 = m_2 g$ на ось Oy.

во втором случае: $T_{общ}' = F_m$. Записав второй з. Ньютона для абсолютного упр. тела в ИСО, связанной с Землёй, приняв $g = 10$ м/с²

$\sum \vec{M_i} = \vec{0}$ так как отсутствует вращательное движение, то сумма моментов равна нулю. Выбрав точку О – место вращения. $M_{T_{общ}'} = T_{общ}' \cdot l$

$M_{F_{m.2}} = T_{m_2} \cdot l$; $M_{F_{T2}} = F_{T.2} \cdot l$; $M_{F_{m.брус}} = -F_{m.брус} \cdot l$; $M_R = R \cdot \cancel{l}^{0} = 0$.

$M_{F_{m.б}} = F_{m.б} \cdot \cancel{l}^{0} = 0$. Момент обхода по часовой стрелке положителен.

Запишем моменты во втором случае: $T_{общ} \cdot l + F_{T.2} \cdot l = F_{m.брус} \cdot l + T_{m_2} \cdot l \;|:l$

$T_{общ} + F_{m.2} = F_{m.брус} + T_{m_2}$