ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ
МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 26509

Класс 11А

Площадка написания МАОУ „СОШ №16" г. Альметьевск Р.Т.

Предмет Судовождение

№1.

Следующее одновременное включение произойдёт в момент времени t, который является наименьшим общим делителем для чисел 6; 8; 9.

НОК (6; 8; 9) = 2·3·2·2·3 = 72 (сек)

6	2
3	3
1	

8	2
4	2
2	2
1	

9	3
3	3
1	

Т.К. есть время выключения, то t = 72·2 = 144 (сек

Ответ: 144 секунд или 2 минуты 24 секунды

№2

Составим таблицу:

Кол-во покрашенных ш. / Утверждение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1) есть 5 шлюпок покрашенных					+	+	+	+	+	+
2) нет 5 шлюпок покрашенных	+	+	+	+						
3) есть 3 не покрашенных.	+	+	+	+	+	+	+			
4) покрашенных шлюпок четное кол-во.		+		+		+		+		+

№2

Т.к. у нас имеется лишь одно верное утверждение => количество шпионок будет соответствовать столбцу с 1 (+)

Ответ: 9 шпионок

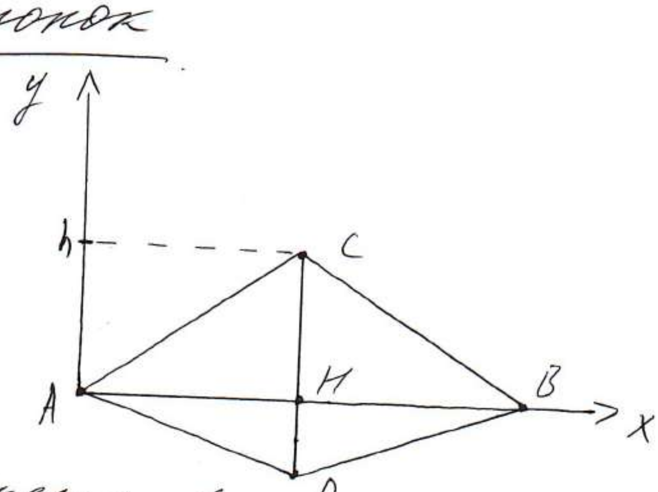
№3

$AC = BC = CD = AB = a$

$AD = DB = b$

$A(0;0)$; $C(\frac{a}{2};h)$

$B(a;0)$; $D(x;y)$



Составим уравнение в соответствии с графиком:

1) $CD = a = \sqrt{(\frac{a}{2}-x)^2+(h-y)^2}$

2) $DA = b = \sqrt{(x-0)^2+(y-0)^2} = \sqrt{x^2+y^2}$

3) $BD = b = \sqrt{(x-a)^2+y^2}$

$\Rightarrow \sqrt{x^2+y^2} = \sqrt{(x-a)^2+y^2}$

$x^2+y^2 = (x-a)^2+y^2$

$x^2 = (x-a)^2$

$x = |x-a|$ → $x = x+a$; $a \neq 0$ (не подх.)

→ $2x = a$; $x = \frac{a}{2}$

Подставим в пункт 2) $x = \frac{a}{2}$:

$\sqrt{\frac{a^2}{4}+y^2} = b$; $\frac{a^2}{4}+y^2 = b^2$

$y = b^2 - \frac{a^2}{4}$; $y = \pm\sqrt{b^2-\frac{a^2}{4}}$

Подставим в пункт 1):

$a = \sqrt{(h-y)^2}$; $a = |h-y|$ → $h = a+y$; → $h = y-a$ $\Rightarrow h = y \pm a$

№3

ШИФР 26509

Рассмотрим $\triangle ACH$; по т. Пифагора:

$a^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + h^2 \Rightarrow h = \pm\sqrt{a^2 - \frac{a^2}{4}}$; $h = \pm\frac{a\sqrt{3}}{2}$

$y \pm a = \pm\frac{a\sqrt{3}}{2} \Rightarrow y = \mp a \pm \frac{a\sqrt{3}}{2}$

Из выше выведеных значений составляем уровнение:

$\mp a \pm \frac{a\sqrt{3}}{2} = \pm\sqrt{b^2 - \frac{a^2}{4}}$

$\left|\frac{a\sqrt{3}}{2} - a\right| = \pm\sqrt{b^2 - \frac{a^2}{4}}$

$\left(\frac{a\sqrt{3}}{2} - a\right)^2 = b^2 - \frac{a^2}{4}$

$\frac{3a^2}{4} - a^2\sqrt{3} + a^2 = b^2 - \frac{a^2}{4}$

$2a^2 - a^2\sqrt{3} = b^2$

$a^2(2 - \sqrt{3}) = b^2$

$b = a\sqrt{2-\sqrt{3}}$

Исходя из того, что нам удалось вывести значение длин a и b, это делает возможным такое расположение маятников.

Ответ: нет

№4

	v	t	
			S
туда	$v + v_p$	τ	L
обратно	$v - v_p$		S

v - скорость катера

v_p - скорость течения

$v = ?$ $v_p = ?$

$t_{общ}$ = все время

Составим уровнение:

$t_{общ} = t_{туда} + t_{обратно}$

$\left.\begin{array}{l} t_{общ} = \frac{L}{v+v_p} + \frac{S}{v-v_p} \text{ (катер)} \\ t_{общ} = \frac{L-S}{v_p} \text{ (бревно)} \end{array}\right\} \Rightarrow$

$\Rightarrow \begin{cases} 1)\ \frac{L-S}{v_p} = \tau + \frac{S}{v-v_p} \\ 2)\ \tau = \frac{L}{v+v_p} \end{cases}$

$v_p = \frac{L}{\tau} - v$

Подставим в 1): $\frac{L - S - v_p \cdot \tau}{v_p} = \frac{S}{v - v_p}$

№ 4

$$\left(u - \frac{L}{\tau} + u\right)\left(L - S\left(\frac{L}{\tau} - u\right)\cdot\tau\right) = S\left(\frac{L}{\tau} - u\right)$$

$$\left(2u - \frac{L}{\tau}\right)\left(L - S - L + \tau\cdot u\right) = S\frac{L}{\tau} - Su$$

$$-2\cdot u\cdot S + 2u^2\tau - \frac{LS}{\tau} - L\cdot u = \frac{LS}{\tau} - Su$$

$$-uS + 2u^2\tau - Lu = 0$$

$$u(2u\tau - S - L) = 0$$

$u = 0$ или $2u\tau = S + L$

(не подх.) $u = \frac{S+L}{2\tau}$

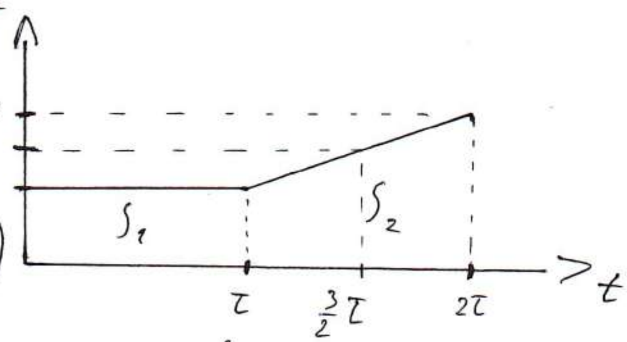
$$u_p = \frac{L}{\tau} - u$$

$$u_p = \frac{L - S}{2\tau}$$

Ответ: $u = \frac{S+L}{2\tau}$; $u_p = \frac{L-S}{2\tau}$

№ 5

$L(t) = ?$ (зависимость пройденного пути от t)



$S_1 = u\tau$

$S_2 = \frac{u + 2u}{2}\cdot\tau = \frac{3}{2}u\tau$

$L = S_1 + S_2 = u\tau + \frac{3}{2}u\tau = \frac{5}{2}u\tau$ (путь за время 2τ)

$$L(t) = \begin{cases} ut \ ; & 0 \le t \le \tau \\ ut + \frac{u(t-\tau)^2}{2\tau} \ ; & \tau < t \le 2\tau \end{cases}$$

$S = ut + \frac{at^2}{2} \Rightarrow \frac{3}{2}u\tau = u\tau + \frac{a\cdot\tau^2}{2}$; $a = \frac{u}{\tau}$ $\Rightarrow$

$\Rightarrow S_2 = u(t-\tau) + \frac{u(t-\tau)^2}{2}$; $L = S_2 + u\tau$

$$L = ut - u\tau + \frac{u(t-\tau)^2}{2} + u\tau$$

$$L = ut + \frac{u(t-\tau)^2}{2}$$

Ответ: $L(t) = \begin{cases} ut \ ; & 0 \le t \le \tau \\ ut + \frac{u(t-\tau)^2}{2\tau} \end{cases}$