Место для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

заключительного этапа

07609

Шифр

1.	Предмет	Физика
2.	Вариант	1.
3.	Класс	9 Г
4.	Фамилия	МАСЛОВ
	Имя	ТИМОФЕЙ
	Отчество	АНДРЕЕВИЧ
5.	Дата рождения	Число: 01; Месяц: 02; Год: 2007
6.	Страна	Российская Федерация
7.	Регион *(пр: Томская обл., Калининградская область)*	Кемеровская обл.
8.	Вид муниципального образования *(пр: пгт, деревня, село, город)*	город
9.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Псков)*	Кемерово
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	ФГКОУ „Кемеровское ПКУ"

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e–mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись ____________

1	2	3	4	5	Σ
2	6	0	0	30	38

Шифр 07609

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
38	1,04	Абдрашитов С.В.	[signature]

№ 3

Дано

$L:S = 2:1$

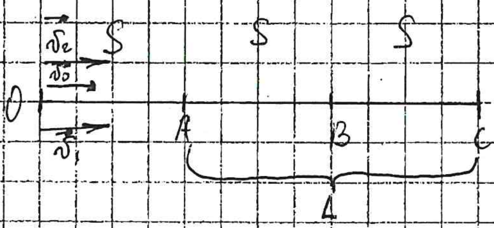
$t' = 12$ мин

$t_0 - ?$

$t_1 - ?$

$t_2 - ?$

Решение



v_0 - скорость реки

v_1 - скорость Чебурашки

v_2 - скорость Шапокляк

t - время, за которое

Река преодолевает путь S

~~$S = v_1(t_0 - t_{1})$~~

~~$S =$~~

$$\begin{cases} S = v_0 t \\ S = v_1(t - t') \end{cases}$$

$v_0 t = v_1(t - t')$ (1)

$v_0 t = v_1 t - v_1 t'$

$t' = \dfrac{t(v_0 - v_1)}{-v_1}$

При увеличении S в 3 раза, т.к. путь из т. O в т. C в три раза больше чем из O в A при неизменной v_1 и v_0, т.к. движение с постоянной скоростью t и t' увеличатся в 3 раза

Значит: $t_0 = 3t' = 12 \cdot 3 = 36$ минут - Чебурашка ждал реку

$v_2 = v_1$ - по условию

$$\begin{cases} 2S = v_0 \cdot 2t \\ 2S = v_2(2t - t_x) \end{cases}$$

т.к. Шапокляк и Река встретились на одинаковом расстоянии от т. O

1 из 8 страница

Место для скобы

Шифр 07609

$v_0 \cdot 2t = v_2(2t - t_x)$

$v_0 \cdot 2t = 2v_2 t - v_2 t_x$

Из уравнения (1): $v_0 t = v_1(t - t')$ найдём v_1

$v_1 = \frac{v_0 t}{t - t'} = v_2$ - по условию

Значит

$2v_0 t = 2v_2 t - v_2 t_x = \frac{2v_0 t^2}{t - t'} - \frac{v_0 t t_x}{t - t'}$

$2v_0 t = \frac{2v_0 t^2}{t - t'} - \frac{v_0 t t_x}{t - t'} \quad \Big| \cdot \frac{1}{v_0 t}$

$2 = \frac{2t - t_x}{t - t'}$

$2t - t_x = 2(t - t')$

$2t - t_x = 2t - 2t'$

$-t_x = 2t - 2t - 2 \cdot 12$

$-t_x = -24$

$t_x = 24$ - время, через которое Шапокляк вышла из т. O после Гены

Т.к. Гена вышел перед Чебурашкой то, чтобы найти время, через которое Шапокляк вышла после Чебурашки надо от t_x отнять t'.

$t_1 = t_x - t' = 24 - 12 = 12$ минут - после Чебурашки начала движение Шапокляк.

Расстояние от т. B до т. C - S

$\begin{cases} S = v_2(t - t_{ш2}) \\ S = v_0 t \end{cases}$

$v_0 t = v_2 t - v_2 t_2$

$$\upsilon_0 t = \frac{\upsilon_0 t^2}{t-t'} - \frac{\upsilon_0 t t_2}{t-t'} \quad \Big| \cdot \frac{1}{\upsilon_0 t}$$

$$1 = \frac{t}{t-t'} - \frac{t_2}{t-t'}$$

$$1 = \frac{t-t_2}{t-t'}$$

$$t - t_2 = t - t'$$

$$-t_2 = t - t - 12$$

$$-t_2 = -12$$

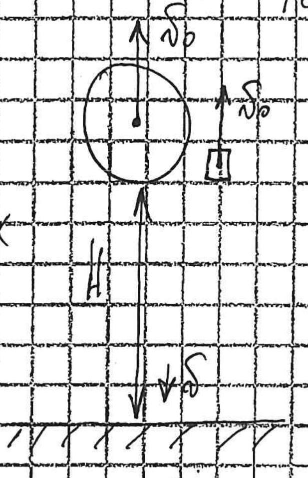
$t_2 = 12$ мин — время через которое Петя прибыл к магазину с апельсинами, после шоколадок

Ответ: $t_0 = 36$ мин, $t_1 =$ ~~24 мин~~ 12 мин, $t_2 = 12$ мин

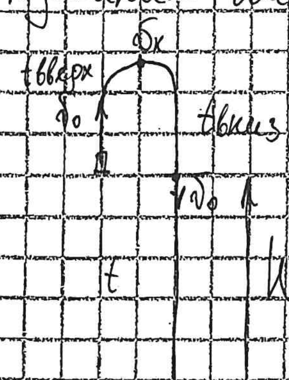
№2

Дано:
$g = 10$ м/с²
T — ?
υ — ?

Решение



В С.О (шар) ~~мы~~ υ начальная скорость мешка $= 0$, а значит в СО (Земля) начальная скорость и направление движения шара и мешка также были равны (в СО (шар) и шар и мешок ~~на~~ в момент отпускания мешка имеют нулевую скорость)



$\upsilon_к = 0$ — место остановки тела

OX: $H = -\upsilon_0 t + \frac{g t^2}{2}$

~~$\frac{g t^2}{2} = H + \upsilon_0 t$~~

~~$T = \sqrt{\frac{2(H+\upsilon_0 t)}{g}}$~~

$T = t_{вверх} + t_{вниз} + t$

$t_{вверх} = t_{вниз}$, т.к. свободное падение, одно и то же расстояние

место для скобы

Шифр 7609

$t_{вниз}$

$g = \frac{v_0 - v_k}{t_{вверх}}$

$t_{вверх} = \frac{v_0}{g}$

$H = v_0 t + \frac{gt^2}{2}$

$H = v_0 t + \frac{gt^2}{2}$

$\frac{gt^2}{2} + v_0 t - H = 0$

$D = v_0^2 + 2gH$

$t = \frac{-v_0 \pm \sqrt{v_0^2 + 2gH}}{g}$, т.к. $-v_0$ - отрицательное, то для положительности времени берем $\sqrt{v_0^2 + 2gH}$ с плюсом $\sqrt{v_0^2 + 2gH} > v_0$, т.к. $\sqrt{v_0^2} + \sqrt{2gH} = v_0 + \sqrt{2gH}$, что больше чем v_0

Значит $t = \frac{-v_0 + \sqrt{v_0^2 + 2gH}}{g}$

$T = t + t_{вверх} + t_{вниз} = t + 2t_{вверх} = \frac{-v_0 + \sqrt{v_0^2 + 10 \cdot 2H}}{10} + \frac{2 v_0}{10} = \frac{2v_0}{10}$

$= \frac{v_0 + \sqrt{v_0^2 + 10 \cdot 2H}}{10} = \frac{2v_0 + 2\sqrt{5H}}{10} = \frac{2(v_0 + \sqrt{5H})}{10} = \frac{v_0 + \sqrt{5H}}{5}$

$g = \frac{v - v_0}{t}$

$v = gt + v_0 = \frac{g\left(-v_0 + \sqrt{v_0^2 + 2gH}\right)}{g} + v_0 = \sqrt{v_0^2 + 2gH} = v_0 + \sqrt{20H} =$

$= v_0 + 4\sqrt{5H}$

Ответ: $T = \frac{v_0 + \sqrt{5H}}{5}$, $v = v_0 + 4\sqrt{5H}$

место для скобы

Шифр 7909

№5

Дано

R

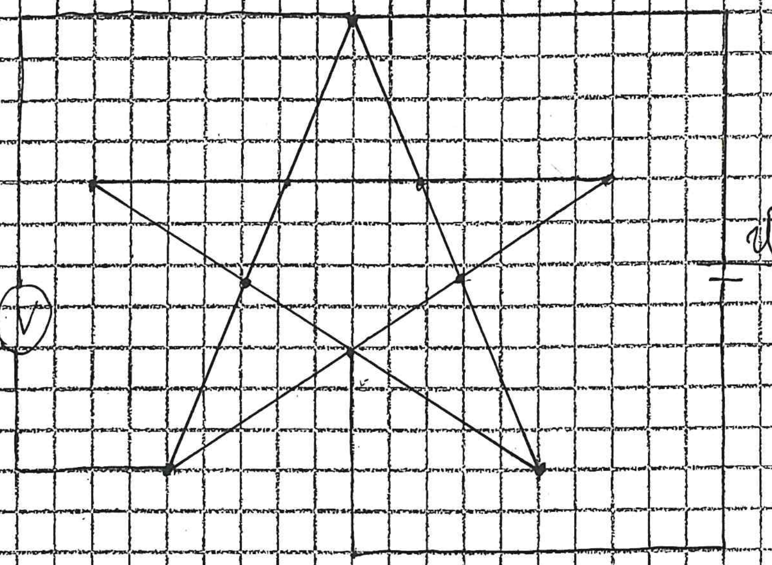
U_0

I_x - ?

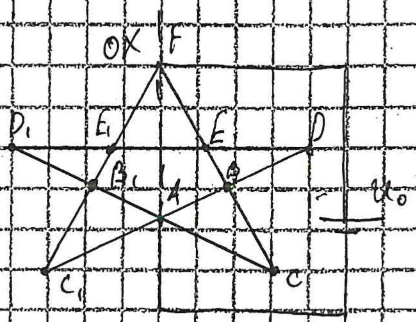
U_V - ?

U_1, I_{AB} - ?

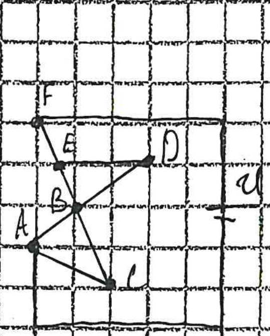
Решение



Т.к. вольтметр идеальный, то перенесем схему U_0 без него ✓



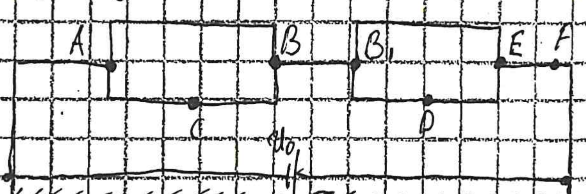
Т.к. схема симметрична относительно OX, то потенциалы в точках E, E_1; B, B_1; D, D_1; C, C_1 равны, а значит ~~и~~ можно изобразить схему



К/бб

Для удобства перенесем схему, ~~вернув~~

~~вольтметр~~



Шифр 7609

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

$I = \frac{U_0}{R_{общ}}$

$R_{ACB} = R + R = 2R$

$\frac{1}{R_{общ ACB}} = \frac{1}{R_{AB}} + \frac{1}{R_{ACB}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{2R}$

$\frac{1}{R_{общ ACB}} = \frac{3}{2R}$

$R_{общ ACB} = \frac{2R}{3}$

$R_{B_1DE} = R + R = 2R$

$\frac{1}{R_{общ B_1DE}} = \frac{1}{R_{B_1E}} + \frac{1}{R_{B_1DE}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{2R}$

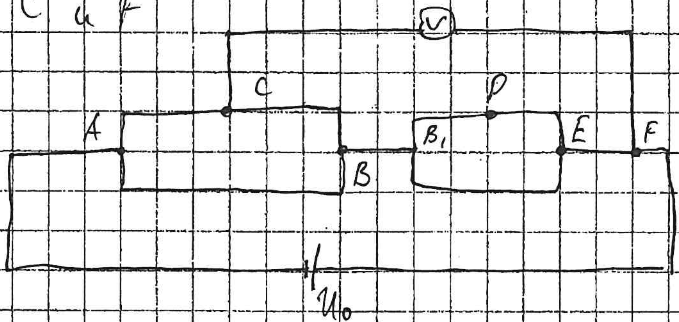
$R_{общ B_1DE} = \frac{2R}{3}$

$\cancel{R_{общ} = R_{общ B_1DE} + R_{общ ACB} = \frac{2R}{3} + \frac{2R}{3} = \frac{4R}{3}}$ $R_{общ B_1DE} + R_{общ ACB} + R = \frac{2R}{3} + \frac{2R}{3} + R = \frac{7R}{3}$

$\cancel{I = \frac{U_0}{R_{общ}} = \frac{3U_0}{4R}}$

$I = \frac{U_0}{R_{общ}} = \frac{3U_0}{7R}$

присоединим вольтметр ~~паралельно точкам~~ к точкам C и F



U_0

т.к. соединение между CB, B_1DE и EF последовательное

то $I_{ACB} = I_{B_1DE} = I_{EF} = I$

$U_{EF} = I \cdot R = \frac{3U_0 \cdot R}{7R} = \frac{3U_0}{7}$

Шифр 7609

$U_{B_1DE} = I \cdot R_{общ\,B_1DE} = \frac{3U_0 \cdot 2R}{7R \cdot 3} = \frac{2U_0}{7}$ К 5

$U_{ACB} = U_0 - U_{B_1DE} - U_{EF} = U_{AB}$ т.к. AB параллельно присоединено к ACB

$U_{AB} = U_0 - \frac{2U_0}{7} - \frac{3U_0}{7} = \frac{2U_0}{7}$

$I_{AB} = \frac{U_{AB}}{R} = \frac{2U_0}{7R}$ К 7

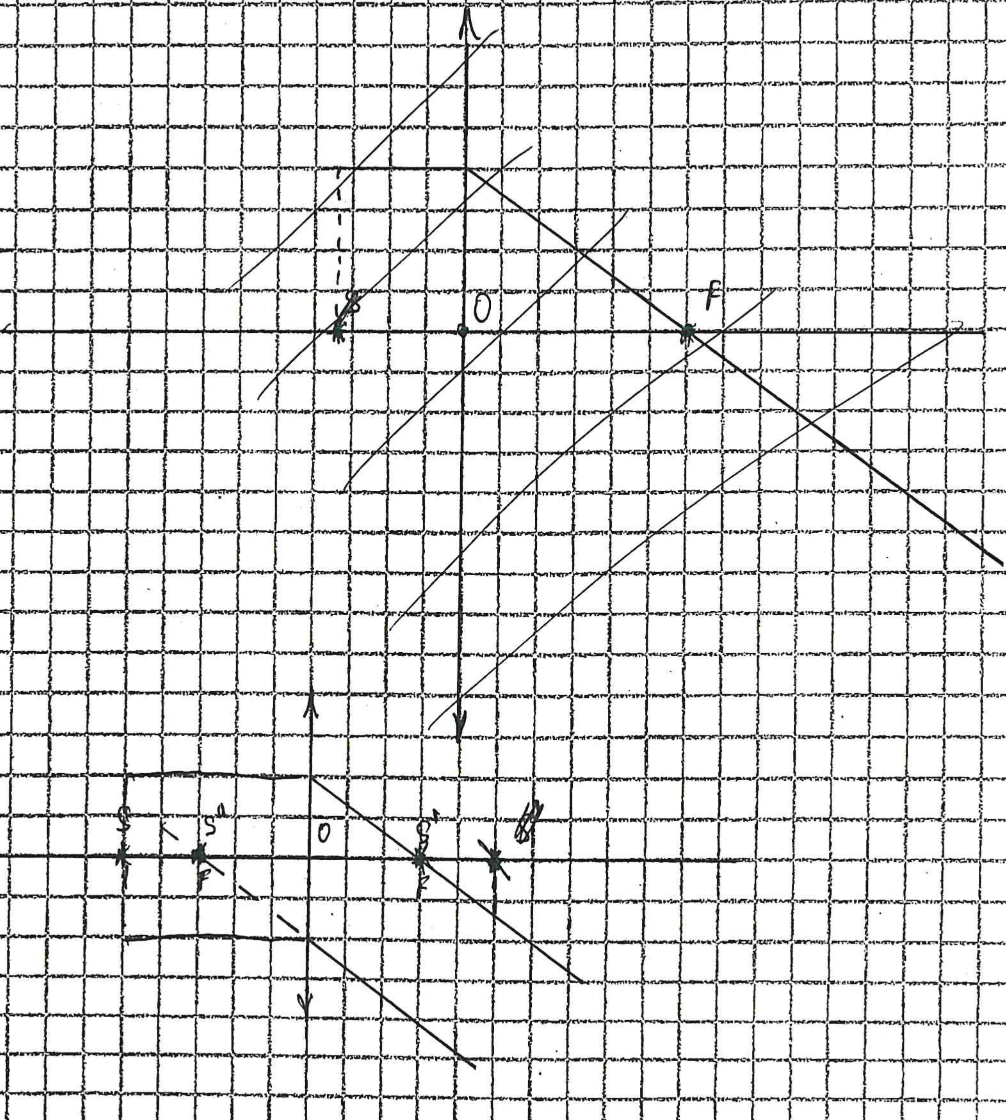
$I_{AB} + I_{CB} = I$

$I_{CB} = I - I_{AB} = \frac{3U_0}{7R} - \frac{2U_0}{7R} = \frac{U_0}{7R}$; $U_{CB} = IR = \frac{U_0 \cdot R}{7 \cdot R} = \frac{U_0}{7}$

$U_б = U_{CB} + U_{B_1DE} + U_{EF} = \frac{U_0}{7} + \frac{2U_0}{7} + \frac{3U_0}{7} = \frac{6U_0}{7}$

Ответ: $I = \frac{3U_0}{7R}$; $U_б = \frac{6U_0}{7}$; $I_{AB} = \frac{2U_0}{7R}$

№4



Место для скобы

Шифр 7609

№1

Дано

$t = 0^\circ C$

$m = 50 г$

$Q = 16,5$ кДж

$\rho_в = 1000$ кг/м^3

$\rho_л = 900$ кг/м^3

$\rho_п = 8600$ кг/м^3

$\lambda = 330$ кДж/кг

$m - ?$

Решение

Т.к лед находится в воде с температурой $t = 0^\circ C$ и не тает, то лед имеет температуру $t = 0^\circ C$

Т.к лед плавает по условие плавания тел

$F_A = mg$

$\rho_в g V_{пт} = mg$

$V_{пт} = \frac{m}{\rho_в} = \frac{50}{1} = 50$ см^3

$\rho_в = 1000$ кг/м^3 $= \frac{1000 \cdot 1000}{1000000} = 1$ г/см^3

$V_{льда} = \frac{m}{\rho_л} = \frac{50}{0,9} \approx 56$ см^3

$\rho_л = 900$ кг/м^3 $= \frac{900 \cdot 1000}{1000000} = 0,9$ г/см^3

$V_1 = V_{льда} - V_{пт} = 56 - 50 = 6$ см^3 - часть льда не находящаяся под водой