

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

N1

1	2	3	4	5	итого
10	10	9	10	3	42
10					

Дано	Решение
R, g $\omega_{min} = ?$	Камешек падает с нулевой начальной скоростью и ускоряется в обратном направлении g .

Камешек пролетит через отверстие только и только тогда, когда он и отверстие окажутся в одной точке пространства. П.к. $\vec{v} = \vec{g}t$, то камешек падает вертикально вниз и сможет достигнуть центра, пройдя расстояние R вертикально вниз. Поэтому $R = \frac{gt^2}{2}$, где t - время падения камня до центра. За то же самое время отверстие должно оказаться в самой нижней точке, то есть

$$t = \frac{(\pi + 2\pi n)R}{v}; \text{ где } n = \{0, 1, 2, \dots\} \quad v = \omega R \Rightarrow \frac{R}{v} = \frac{1}{\omega}$$

$$t = \frac{\pi + 2\pi n}{\omega} \Rightarrow \omega = \frac{\pi + 2\pi n}{t} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{2R}} (\pi + 2\pi n), \text{ где } n = \{0, 1, 2, \dots\}$$

Тогда $\omega = \omega_{min}$ при $n = 0 \Rightarrow \omega_{min} = \pi \sqrt{\frac{g}{2R}}$

Ответ: $\omega_{min} = \pi \sqrt{\frac{g}{2R}}$

Дано	Решение <u>N5</u>
m, z $a, \text{ см}$ $m = ?$ при $a = 4 \text{ см}$	Введем поверхностную плотность металлических пластины: $\sigma = \frac{m}{S} = \frac{m}{a^2}$

$$\sigma_1 = \frac{7,22}{1^2 \text{ см}^2} = 7,22 \text{ г/см}^2; \quad \sigma_2 = \frac{27,52}{2^2 \text{ см}^2} \approx 6,9 \text{ г/см}^2$$

$$\sigma_3 = \frac{63,22}{3^2 \text{ см}^2} \approx 7,0 \text{ г/см}^2; \quad \langle \sigma \rangle = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3} \approx 7,0 \text{ г/см}^2$$

$$m = \langle \sigma \rangle a^2; \quad m = 7 \text{ г/см}^2 \cdot 4^2 \text{ см}^2 \approx 112$$

Ответ: ≈ 112

лист 1

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

№4

Дано

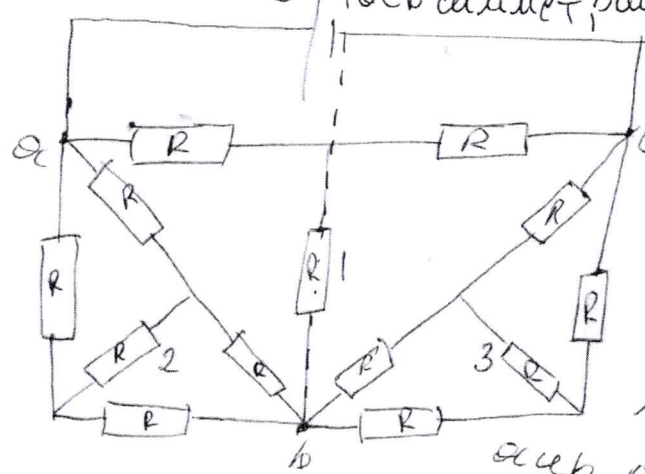
$U = 8\text{ В}$

$U_1 = 2$

Решение

Сопротивление вольтметра равно R

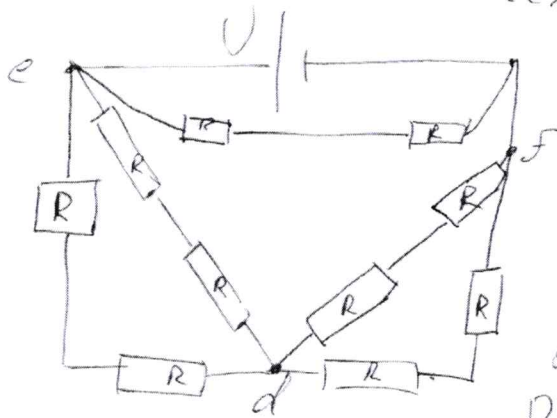
ось симметрии



В силу симметрии
схемы через
резистор 1 ток не
потечёт.

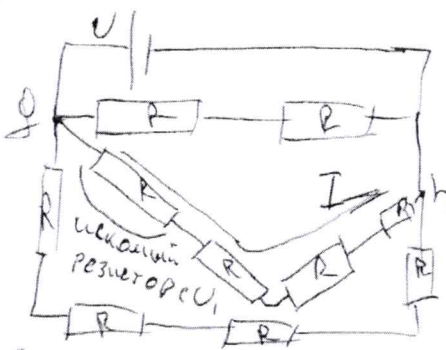
Конструкция
между точками
a и b, а также между b и c,

это сбалансированные мосты Уитстона, поэтому ток
через резисторы 2 и 3 не потечёт. Перерисуем цепь.



Между точками e и d,
а также d и f, проходя по
мосту из двух путей
мы пройдем через 2
одинаковых резистора,
поэтому контакты в точке

д можно развести



Между точками g и h
напряжение $U = 8\text{ В}$
пройдет по пути, отмечен-
ном на рисунке, мы
пройдем через 4

одинаковых резистора.
(продолж. на след. листе)

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
 АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 «ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

МЧ. (продолжение)

Так как соединение последовательное, ток через резисторы и тот же, и падение напряжения на каждом из них равно IR по 3-му закону Кирхгофа $4IR = U \Rightarrow IR = \frac{U}{4}$

$U_1 = IR = \frac{U}{4} \Rightarrow U_1 = 2В$. Именно это напряжение покажет вольтметр V_1 .

Ответ: 2В

№2.

Дано

Решение

P_1, V_1
 $\lambda = 1 \text{ мкс}$
 P_2, V_2

На РВ-диаграмме циклический процесс имеет вид прямоугольника, а точка O - точка пересечения его диагоналей, что следует из этой точки O полярности $P_0 = P_1 + \frac{P_2 - P_1}{2} = \frac{P_2 + P_1}{2}$, а $V_0 = V_1 + \frac{V_2 - V_1}{2} = \frac{V_2 + V_1}{2}$.

по ур-но Менделеева-Фиданейрона $P_0 V_0 = \lambda R T_0$ (1)

$P_0 V_0 = \frac{P_2 + P_1}{2} \cdot \frac{V_2 + V_1}{2} = \frac{1}{4} (P_2 V_2 + P_2 V_1 + P_1 V_2 + P_1 V_1)$ (2) 105

из соотношений (1) и (2) $T_0 = \frac{P_1 V_1 + P_2 V_2 + P_2 V_1 + P_1 V_2}{4 \lambda R}$, где $\lambda = 1 \text{ мкс}$

Ответ: $T_0 = \frac{P_1 V_1 + P_2 V_2 + P_2 V_1 + P_1 V_2}{4 \lambda R}$, где $\lambda = 1 \text{ мкс}$

Мет 3.

МУНИЦИПАЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

№ 3 (X) необходимых для компенсации
заряда, притекшего в сферу.

Дано	Решение
$r; R; \rho; V_1$	Скорость заполнения сосуда $\beta = \frac{\Delta V}{\Delta t}$
$Q - ?$	<p>За $\Delta t = 1$ с, на протяжении всего решения, тогда $\beta = \frac{V_1}{\Delta t}$. За одну секунду заряд, пришед- ший в сферу из жидкости равен $\Delta q = \rho \beta \Delta t = \rho V_1$, сфера соединена с Землей, поэтому её потенциал всегда равен нулю, поэтому, если $\rho > 0$, то сколько заряда притекло вместе с жидкостью, столько <u>забрало</u> <u>электронов</u> (*) придет к сфере из резистора из Земли. Если $\rho < 0$, то электроны будут уходить из сферы в Землю через резистор. В любом случае из резистора будет течь ток. За прошлое время $t \Rightarrow I = \frac{q}{t} = \frac{\rho \beta t}{t} = \rho \beta$. $I = \text{const}!!!$ Поэтому $Q = I^2 R t$ по 3-му закону Ома -ленца. Максимальный заряд, притекший с жидкостью будет $q^* = \rho \frac{4}{3} \pi r^3$, т.к. сфера заполнится жидкостью. Зло $q^* = \rho \beta t$. Поэтому $\rho \frac{4}{3} \pi r^3 = \rho \frac{V_1}{\Delta t} t \Rightarrow t = \frac{4 \pi r^3}{3 V_1} \Delta t$. Поэтому $Q = \rho^2 \frac{V_1^2}{\Delta t^2} R \frac{4 \pi r^3}{3 V_1} \Delta t = \frac{4 \pi r^3 \rho^2 R V_1}{3 \Delta t}$.</p>
Ответ:	$Q = \frac{4 \pi R \rho^2 r^3 V_1}{3 \Delta t}$, где $\Delta t = 1$ с

Решение
Решение