

№1. Дано:

$$U_1 = 4 \text{ В}$$

$$R = 6 \text{ кОм}$$

$$U_2 = 10 \text{ В}$$

$$I_{\max} = 10 \text{ мА}$$

$$R_{\text{ш}} = ?$$

У.

$$6 \cdot 10^3 \text{ Ом}$$

$$10 \cdot 10^{-3} \text{ А}$$

Решение:

Допустим r - внутреннее сопротивление вольтметра.

По закону Ома: $I_1 r = U_1$

При добавлении R имеем: $I_1 (R + r) = U_2$

$$\begin{cases} I_1 r = U_1 \\ I_1 (R + r) = U_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_1 = \frac{U_1}{r} \\ \frac{U_1}{r} (R + r) = U_2 \end{cases}$$

$$\frac{U_1}{r} (R + r) = U_2$$

$$\frac{U_1 R}{r} + U_1 = U_2$$

$$\frac{U_1 R}{r} = U_2 - U_1$$

$$r = \frac{U_1 R}{U_2 - U_1} = \frac{4 \text{ В} \cdot 6 \cdot 10^3 \text{ Ом}}{10 \text{ В} - 4 \text{ В}} = 4000 \text{ Ом} = 4 \text{ кОм}$$

При подключении шунта: $I_1 + I_{\text{ш}} = I_{\max}$

$$\frac{U_1}{R_{\text{ш}}} + \frac{U_1}{r} = I_{\max}$$

$$\frac{4}{R_{\text{ш}}} + \frac{4}{4000} = 0,01$$

$$R_{\text{ш}} \cdot 0,009 = 4; \quad R_{\text{ш}} \approx 444 \text{ Ом}$$

Ответ: 444 Ом

№2.

Дано:

$$M$$

$$m = ?$$

Решение:

Пусть l - длина одного вращения рычага

По правилу моментов:

$$Mgl + 2Tl = Nl + 3mg \quad (1)$$

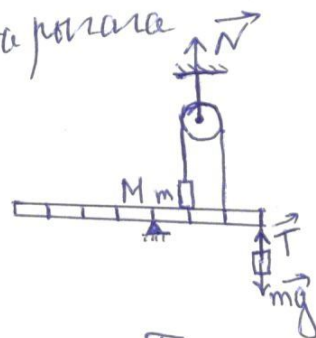
$$mg = N + T \quad (2)$$

Условие равновесия груза: $mg = N + T$

Решая систему уравнений (1) и (2) относительно T , имеем:

$$T = \frac{g(8m - M)}{6}$$

Получаем: $\frac{M}{8} \leq m \leq \frac{M}{2}$. При m , не удовлетворяющей этому условию, m в равновесии невозможно



Подставив $m = \frac{M}{2}$ в уравнение для T , то получим:

$$0 \leq T \leq \frac{Mg}{2}$$

Если $m = \frac{M}{2}$, то при повороте рычага по часовой стрелке груз оторвется от рычага, и система останется в новом положении.

Если $m = \frac{M}{8}$, то при повороте рычага против часовой стрелки нить провиснет, и система будет в новом положении.

Итак, система удержива при следующих условиях:

$$\frac{M}{8} < m < \frac{M}{2}$$

Ответ: $\frac{M}{8} < m < \frac{M}{2}$

№3. Дано: Решение:

m, k, H

$kH \gg mg$

$H' - ?$

$v_1 = \sqrt{2gH}$ - скорость доски перед соударением

v_2 - скорость бруска

Из закона сохранения импульса:

$$2mv_2 = mv_1$$

$$v_2 = \frac{v_1}{2}$$

Поскольку $kH \gg mg$, то $v' = \frac{v_2}{2} = \frac{v_1}{4}$ (v' - скорость доски и бруска после повторного соударения).

Из закона сохранения энергии: $H' = \frac{v'^2}{2g}$

$$\frac{v_1}{4} = v'; \quad v' = \frac{\sqrt{2gH}}{4}$$

$$H' = \frac{2gH}{16} \cdot \frac{1}{2g} = \frac{H}{16}$$

Ответ: $\frac{H}{16}$

№4. Дано:
 m, S, p_0
 $\kappa = 10\%$
 $t = 100^\circ\text{C}$
 $\varphi = ?$

Решение:
 После установившегося термического равновесия:
 $p = p_0 - \frac{mg}{S}$
 Влажность при t :
 $\varphi = 1 - \frac{mg}{S \cdot p_0}$

При отыскивании окружающего воздуха давление p паров изотермически не будет, а объем уменьшится на 10%

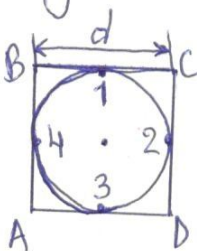
Ответ: $\varphi = 1 - \frac{mg}{S \cdot p_0}$; объем уменьшится на 10%

№5. Дано:

$d = 2\text{ м}$
 $H = 3\text{ м}$
 $S = ?$

Решение:

Полная тень будет Виз сверху:
 имеет форму квадрата со стороной d .
 Часть лампы 1 освещает ту часть пола, которая выше прямой BC .



Часть лампы 3 освещает часть пола, которая ниже прямой AD . Аналогично, части 2 и 4 освещают пол правее CD и левее AB .

Таким образом, вне квадрата будет полутень. Тогда S полной тени равна площади квадрата:

$$S = d^2 = 4\text{ м}^2$$

Ответ: 4 м^2