

Контролна работа № 1

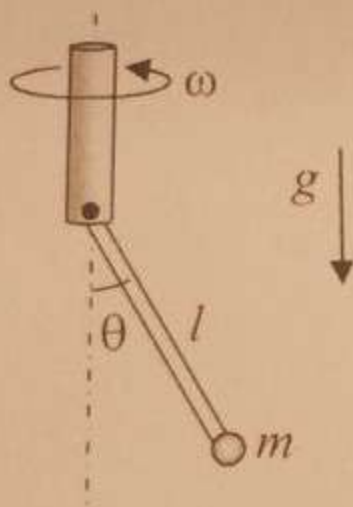
за определяне на състава на отбора по физика за МОФ

Математично махало се състои от малко топче с маса m , окачено на твърда лека пръчка с дължина l . Пръчката може да се люлее без триене около ос, закрепена на вертикален вал, както е показано на фигурата. Валът започва да се върти с постоянна ъглова скорост ω .

А) Намерете минималната ъглова скорост $\omega_{\min}$ на вала, при която вертикалното положение на махалото става неустойчиво.

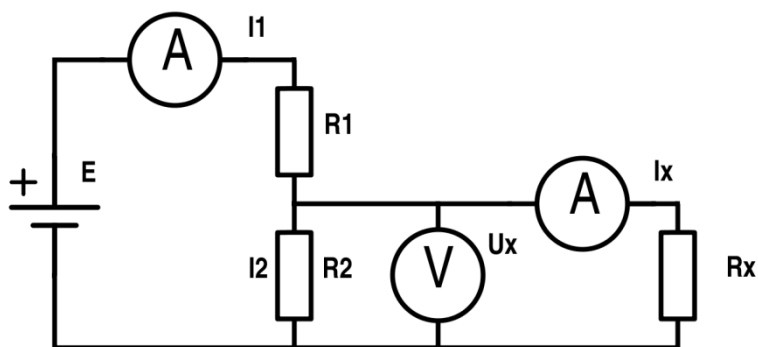
Б) Ако $\omega > \omega_{\min}$, намерете ъгъла θ_0 на пръчката спрямо вертикалата, при който махалото се намира в устойчиво равновесие.

В) Колко е кръговата честота Ω на малки трептения на пръчката спрямо равновесния ъгъл θ_0 ?



Зад 5 т. КПД на електрическа схема

Дадена е следната схема:



Източникът на напрежение, амперметрите и волтметърът са идеални. Резисторите R_1 и R_2 са фиксирани, докато R_x може да се променя от 0 до ∞ . Нека дефинираме коефициента на полезно действие (кпд) η на схемата, като отношението на отделената мощност върху резистора R_x към мощността, отделена в цялата верига.

Получете:

- а) израз за η чрез R_1 , R_2 и R_x [2.5 т.]
- б) израз (чрез R_1 и R_2) за стойността на R_x , за която η е максимална [1.5 т.]
- в) израз за η , когато тя е максимална (чрез R_2 и числото $k = \frac{R_2}{R_1}$) [0.5 т.]
- г) стойността на η в проценти за $k = 1$ [0.5 т.]

Контролно 2

03.06.2015 г.

Задача. Добре известно е, че при духане в бутилка като във флейта, бутилката издава звук с дължина на вълната много по-голяма от височината L (вж. фигурата). Размерите на бутилката са $l = 8 \text{ cm}$, $\sigma = 2 \text{ cm}^2$, $L = 28 \text{ cm}$, $S = 35 \text{ cm}^2$.

а) Оценете честотата ν на звука като приемете, че въздухът в гърлото на бутилката трепти със същата честота ν . Температурата на въздуха е $T = 300 \text{ K}$, моларната маса – $\mu = 29 \text{ g/mol}$, а стойността на универсалната газова константа е $R = 8,3 \text{ J/mol.K}$.

б) По определение скоростта на звука в течност или газ е

$$u = \sqrt{\left(\frac{\Delta p}{\Delta \rho}\right)_{\text{ад}}},$$

където $\Delta p \ll p$ и $\Delta \rho \ll \rho$. Намерете скоростта на звука във въздух при описаните по-горе условия.

в) Получете израз за дължината на вълната λ на звука, издаван от бутилката. Направете числена оценка за λ и проверете доколко е изпълнено условието $\lambda \gg L$.

