

V Konkurs Fizyczny

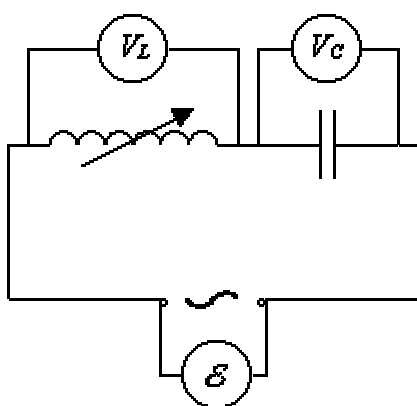
Final 13.03.1999

Zadanie 1.

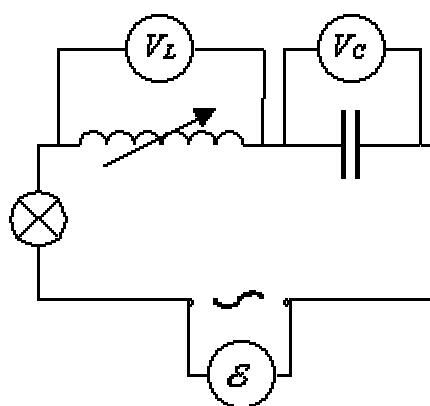
W obwodzie przedstawionym na rys. a do źródła prądu zmiennego podłączono szeregowo kondensator i cewkę o regulowanej indukcyjności. W obwodzie znajdują się także trzy woltomierze prądu zmiennego.

(a) Wyjaśnij dlaczego suma napięć skutecznych na kondensatorze V_C i cewce V_L w tym obwodzie nie jest równa napięciu skutecznemu na źródle prądu E ?

(b) Do obwodu z rys. a dołączono następnie żarówkę (rys. b). Wyjaśnij dlaczego tylko dla pewnej określonej wartości indukcyjności (gdy $V_C = V_L$) żarówka świeci jasno, a dla innych wartości nie świeci (lub ewentualnie świeci mniej intensywnie)? Przyjmij, że zakłócenia spowodowane przewodami doprowadzającymi, jak i niedoskonałością woltomierzy, są pomijalne.



a)



b)

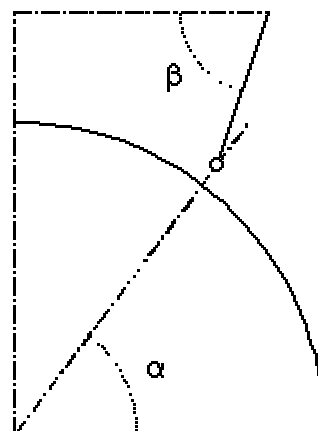
Zadanie 2.

Ciężarek zawieszony na nici nie będzie wskazywał dokładnie kierunku przyciągania ziemskiego, lecz odchyli się nieco od tego kierunku. Dla jakich szerokości geograficznych, tj. dla jakich wartości kąta α (rys.) to odchylenie (różnica $\beta - \alpha$) ma wartość maksymalną, a dla jakich minimalną? Należy przyjąć, że Ziemia jest jednorodną kulą. Pomocne mogą być następujące wzory i przybliżenia:

$$\operatorname{tg}(x) - \operatorname{tg}(y) = \frac{\sin(x - y)}{\cos(x) \cdot \cos(y)};$$

$$\sin(2x) = 2 \sin(x) \cdot \cos(x);$$

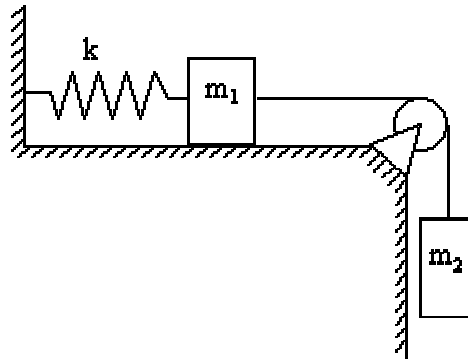
$$\text{dla } |x| \ll 1: \sin(x) \approx x \text{ oraz } \frac{1}{1-x} \approx 1+x$$



Uwaga: Na rys. odchylenie jak i rozmiary ciężarka zawieszono na nici zostały, w celu wprowadzenia przejrzystych oznaczeń, znacznie powiększone.

Zadanie 3.

W układzie przedstawionym na rys. masy m_1 i m_2 znajdują się w chwili początkowej w spoczynku, a sprężyna o stałej sprężystości k nie jest naprężona. Jaką wartość powinien mieć współczynnik tarcia μ między masą m_1 a podłożem by masa m_2 po osiągnięciu najniższego położenia nie rozpoczęła ruchu powrotnego do góry? Należy przyjąć, że współczynnik tarcia kinetycznego nie różni się od współczynnika tarcia statycznego. Masę sprężyny i tarcie pomiędzy nicią a bloczkiem pomijamy.



Zadanie 4.

W temperaturze T i przy ciśnieniu p gęstości powietrza, czystego tlenu i czystego azotu wynoszą odpowiednio: ρ , ρ_0 , ρ_N . Zakładając, że obecne są tylko te dwa gazy, oblicz procentową zawartość azotu w powietrzu.

Zadanie 5.

Dwa ogniwa i trzy kondensatory połączone tak jak na rysunku. Znajdź napięcie na każdym z kondensatorów.

