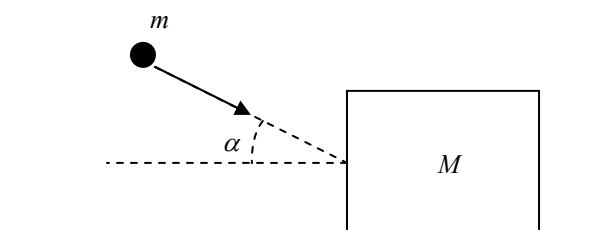


Politechnika Warszawska - Wydział Fizyki
Kuratorium Oświaty w Warszawie

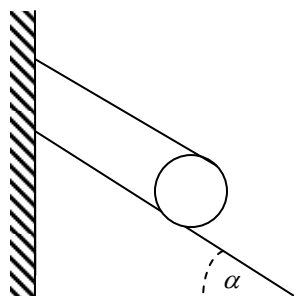
XVI KONKURS FIZYCZNY dla szkół średnich
Etap rejonowy – 12 grudnia 2009 r.

Zadanie 1.



Cząstka o masie m uderza w spoczywający klocek o masie M . Prędkość cząstki tworzy kąt α z poziomem. Zderzenie jest sprężyste. Znaleźć kąt odbicia. Odp.: $\frac{m+M}{M-m} \tan \alpha$, $m \prec M$

Zadanie 2.



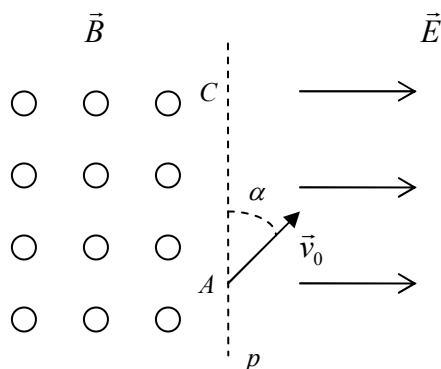
Na cienkościenny walec nawinięta jest nić. Koniec nici przyczepiony jest do ściany u góry równi tak, że przy ześlizgiwaniu się walca nić jest cały czas równoległa do równi. Znaleźć prędkość walca po ześlizgnięciu się o odcinek l w dół równi. Kąt nachylenia równi α , współczynnik tarcia walca o równię μ . Odp.: $\sqrt{gl(\sin \alpha - 2\mu \cos \alpha)}$

Zadanie 3.

Gaz doskonały, jednoatomowy, sprężono powoli adiabatycznie od objętości V_0 do V_1 . Następnie schłodzono go do temperatury początkowej i ponownie sprężono adiabatycznie do objętości V_2 . Oblicz pracę wykonaną nad gazem. Ciśnienie początkowe wynosi p_0 .

$$\text{Odp.: } \frac{3}{2} p_0 V_0 \left[\left(\frac{V_0}{V_1} \right)^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\frac{2}{3}} - 2 \right]$$

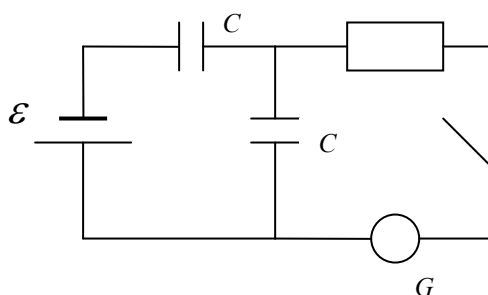
Zadanie 4.



Jednorodne pole elektryczne o natężeniu \vec{E} wypełnia półprzestrzeń po prawej stronie płaszczyzny p . Linie pola są prostopadłe do płaszczyzny. Jednorodne pole magnetyczne wypełnia półprzestrzeń po lewej stronie płaszczyzny p . Linie tego pola są równoległe do płaszczyzny p . Elektron o masie m i ładunku $-e$ wylatuje z punktu A z prędkością v_0 prostopadłą do linii pola magnetycznego i pod kątem α do płaszczyzny p , porusza się w polu elektrycznym z punktu A do C , wpada w obszar pola magnetycznego i trafia ponownie do punktu A . (a) Jaka musi być wartość wektora indukcji pola magnetycznego, aby było to możliwe? (b) Ile czasu porusza się elektron w polu magnetycznym z punktu C do A ?

Odp.: (a) $B = \frac{E}{v_0 \cos \alpha}$, (b) $2\pi \frac{mv_0 \cos \alpha}{eE} \left(1 - \frac{\alpha}{\pi}\right)$

Zadanie 5.



(a) Jaki ładunek przepłynie przez galwanometr po zamknięciu klucza? (b) Ile ciepła wydzieli się na oporniku? Odp.: (a) CE (b) $\frac{CE^2}{4}$

Uwaga: W rozwiązaniach zadań należy przyjąć powszechnie znane stałe fizyczne (np.: g , R , ε_0 itp.) za dane.