

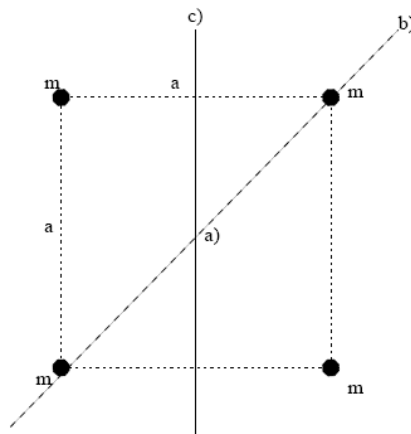
**Fizyka I (mechanika), rok akademicki 2010/2011
Seria XII**

Zadania wstępne

Zadanie 1.

Cztery punkty materialne o masie m każdy znajdują się w wierzchołkach kwadratu o boku a . Wyznacz położenie środka masy tego układu. Wyznacz jego momenty bezwładności względem osi przechodzących przez środek masy układu i

- a) prostopadłej do płaszczyzny układu,
- b) leżącej w płaszczyźnie układu i przechodzącej przez dwa wierzchołki,
- c) leżącej w płaszczyźnie układu i przechodzącej przez środki boków kwadratu.



Zadanie 2.

Na krześle obrotowym siedzi człowiek i trzyma w wyciągniętych rękach odważniki o masach 10 kg każdy. Odległość od każdego odważnika do osi obrotu ławki wynosi $l_1=75$ cm. Krzesło obraca się z częstotliwością 1 Hz. Jak zmieni się prędkość kątowna krzesła, jeśli człowiek zegnije ręce tak, aby odległość każdego odważnika do osi obrotu zmniejszyła się do 20 cm? Moment bezwładności człowieka i krzesła względem osi obrotu jest równy $I_0=2.5$ kg·m².



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt *Fizyka wobec wyzwań XXI w.* współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

Zadania na ćwiczenia

Zadanie 1 (Fizyka i FMiNI)

Oblicz moment bezwładności jednorodnego walca o masie M i promieniu podstawy R względem osi symetrii obrotowej.

Zadanie 2 (Fizyka i FMiNI)

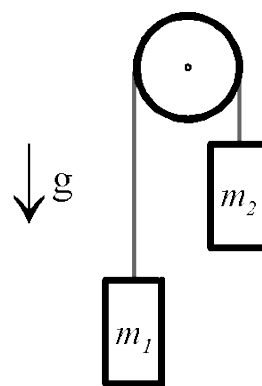
Wyznacz moment bezwładności grubej, jednorodnej rury o masie m , promieniu wewnętrznym r i promieniu zewnętrznym R względem osi symetrii obrotowej.

Zadanie 3 (Fizyka i FMiNI)

Karuzela o momencie bezwładności I i promieniu R spoczywa. Do karuzeli podbiega dziecko o masie m i wskakuje na nią. Prędkość dziecka przed wskoczeniem wynosi v i jest styczna do obwodu karuzeli. Oblicz prędkość obrotową z jaką będzie się obracać karuzela po wskoczeniu na nią dziecka.

Zadanie 4 (Fizyka i FMiNI)

Dwa klocki, pierwszy o masie m_1 i drugi o masie m_2 , powiązane są wiotką, nierozciągliwą i nieważką nicią, którą przewieszono przez krążek bloczka, który ma masę M , promień R i jest jednorodnym walcem mogącym się swobodnie obracać wokół swej poziomej osi symetrii. Układ znajduje się w jednorodnym polu siły ciężkości o natężeniu g . Policzyc przyspieszenie z jakim poruszają się klocki i określ, w którą stronę (zależnie od proporcji ich mas) następuje ten ruch, jeśli układ początkowo spoczywał.



Zadanie 5 (Fizyka i FMiNI)

Ciężka szpulka z nawiniętą nicią, do której przyłożono siłę F leży na stole. W którą stronę i z jakim przyspieszeniem liniowym będzie poruszać się środek szpuli w zależności od kąta między kierunkiem działania siły a stołem. Masa szpuli wynosi m , zewnętrzny i wewnętrzny promień odpowiednio R i r , moment bezwładności względem osi przechodzącej przez środek I_0 .

Zadanie 6 (Fizyka i FMiNI)

Obręcz o masie m i promieniu R zawieszona jest na stałej osi prostopadłej do jej powierzchni, zaczepionej na jej obwodzie w jednorodnym polu grawitacyjnym. Znajdź częstość wahań obręczy zakładając, że amplituda tych wahań jest mała $\alpha \ll 1$. Wyznacz długość zredukowaną takiego wahadła. Moment bezwładności obręczy względem osi obrotu przechodzącej przez jej środek wynosi mR^2 .

Zadanie 7 (Fizyka)

Jednorodnemu walcowi o promieniu r i masie m nadano początkową prędkość kątową ω_0 i opuszczono na płaską poziomą powierzchnię. Kinetyczny współczynnik tarcia między walcem a tą powierzchnią wynosi μ . Po jakim czasie t walec przestanie się ślizgać i zacznie się wyłącznie toczyć? Jaka jest wtedy prędkość v jego środka masy?



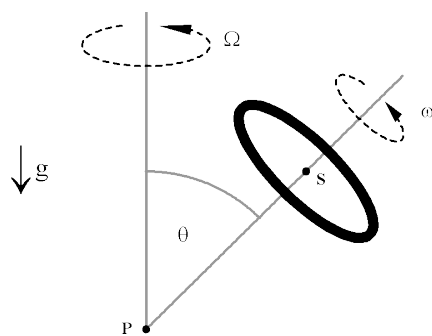
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Zadanie 8 (Fizyka)

Żyroskop ma postać osiowosymetrycznej bryły sztywnej zamocowanej w punkcie P , leżącym na osi symetrii w odległości L od środka masy bryły S w ten sposób, że bryła może wirować wokół swojej osi, a oś może swobodnie zmieniać kierunek w przestrzeni, przy czym odległość środka masy bryły od punktu zaczepienia nie zmienia się. Moment bezwładności tak zamocowanej bryły względem jej osi symetrii wynosi I_C , zaś momenty względem osi prostopadłych do osi symetrii i przechodzących przez punkt zaczepienia wynoszą I_A . Szczególne rozwiązanie równań ruchu (*precesja regularna*) ma postać taką, że bryła szybko wiruje wokół osi symetrii, a oś wykonuje relatywnie powolny, jednostajny obrót wokół pionu, zachowując przy tym stały kąt odchylenia od pionu. Znaleźć częstość Ω precesyjnego ruchu osi, jeśli częstość wirowania wokół osi ma wartość ω , odchylenie osi od pionu wynosi θ , pole ma natężenie g , a masa bryły wynosi m . Jaka jest częstość precesji w granicy szybkiego wirowania bryły $\omega \gg \Omega$?



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt *Fizyka wobec wyzwań XXI w.* współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki