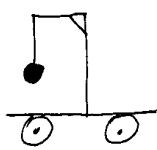
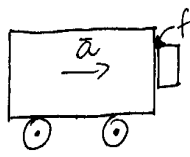


NIEINERCJALNE UKŁADY ODNIESIENIA

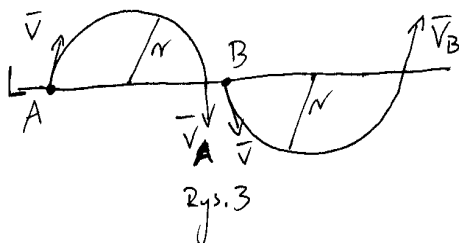
1. Wiadro napełnione wodą, z otworami w dnie i ścianie bocznej, spada swobodnie w polu grawitacyjnym Ziemi. Co się dzieje z wodą, gdy wiadro spada, a co się z nią stanie, gdy wiadro uderzy o ziemię.
2. Wahadło o masie m wisi na podstawce umocowanej na wózku (Rys. 1). Znaleźć kierunek nici wahadła, tj. kąt α nici z pionem oraz jej naprężenie T w następujących przypadkach:
 - a) wózek porusza się ruchem jednostajnym po płaszczyźnie poziomej,
 - b) wózek porusza się po płaszczyźnie poziomej z przyspieszeniem a ,
 - c) wózek stacza się swobodnie z równi pochyłej, która tworzy kąt β z poziomem.
3. Cylindryczne naczynie z cieczą obraca się z prędkością kątową ω wokół osi przechodzącej przez jego środek. Wyznaczyć kształt powierzchni wirującej cieczy.
4. Wędkarz waży rybę na wadze sprężynowej przymocowanej do sufitu windy. Jaki będzie wynik pomiaru, jeśli winda porusza się w górę (dół) ze stałym dodatnim przyspieszeniem a , a ryba ma masę m ? Jakie będzie wskazanie wagi, gdy winda hamuje ($a < 0$) jadąc do góry?
5. Czy możliwe jest, aby ciało w sytuacji przedstawionej na Rys. 2 spoczywało względem wagonu? Tarcie pomiędzy klockiem i wagonem jest określone współczynnikiem tarcia f , a przyspieszenie wagonu wynosi a .
6. Dwa jednakowe psie zaprzęgi A i B ruszyły z tą samą prędkością v po dwóch torach w płaszczyźnie pionowej (Rys. 3) o takiej samej nawierzchni scharakteryzowanej współczynnikiem tarcia f . Tor 2 jest zwierciadlanym odbiciem toru 1 względem poziomej płaszczyzny L. Zaprzęgi opuszczają tory z prędkościami równymi odpowiednio v_A i v_B . Która z tych prędkości będzie większa, a może będą one równe?
7. Kłosek może zsuwać się z równi pochyłej bez tarcia. Jeżeli równia porusza się z przyspieszeniem a w kierunku poziomym (Rys. 4), to ciało nie zsuwa się. Jaka jest wartość przyspieszenia a , jeżeli dany jest kąt α ? Rozwiązać to samo zadanie uwzględniając tarcie klocka o równię określone współczynnikiem tarcia μ .



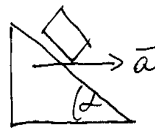
Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4

8. Z jaką maksymalną prędkością może jechać samochód na poziomym łuku drogi o promieniu krzywizny R , gdy współczynnik tarcia kół o nawierzchnię wynosi f . Jaka będzie maksymalna prędkość, gdy zakręt ten zostanie wyprofilowany, tak że kąt nachylenia jezdni do poziomu wynosi α ?
9. Pociski V-2, którymi ostrzeliwano Londyn, przebywały drogę $s = 300\text{km}$ i doznawały odchylenia $x = 3700\text{m}$. Zakładając, że pociski leciały ze stałą prędkością i poruszały się wzdłuż południka, oszacować czas ich lotu. Przyjąć stałą szerokość geograficzną $\phi = 52^\circ$ i okres obrotu Ziemi $T \approx 86000\text{s}$.
10. W słynnym podręczniku kaprała Jedziniaka, białogwardzisty i bohatera wojny rosyjsko-japońskiej, pt. "Jak strzelać skutecznie w ataku i w odwrocie" została podana poprawka kątowa w celowaniu wynikająca z odchylenia Coriolisa. W tym tzw. wzorze Jedziniaka jest określone odchylenie kątowe toru pocisku w funkcji odległości od nieprzyjaciela x , prędkości pocisku v , szerokości geograficznej miejsca ϕ i prędkości kątowej Ziemi ω . Wyprowadzić wzór Jedziniaka pamiętając, że zarówno w ataku jak i w odwrocie armia carska strzelała na wschód.
11. Znaleźć odchylenie ku wschodowi x ciała spadającego w ziemskim polu grawitacyjnym z wieży o wysokości h . Wynik przedyskutować w zależności od szerokości geograficznej ϕ miejscowości, w której stoi wieża.
12. Dwaj myśliwi polowali na wilki w Bieszczadach. Jeden strzelał na wschód, a drugi na południe. Obaj spudłowali i tłumaczyli niepowodzenie istnieniem siły Coriolisa. Który z nich miał prawo tak się tłumaczyć, jeśli prędkość pocisku $v_0 = 300\text{m/s}$, czas lotu $t = 1\text{s}$, a szerokość geograficzna $\phi = 49^\circ$?