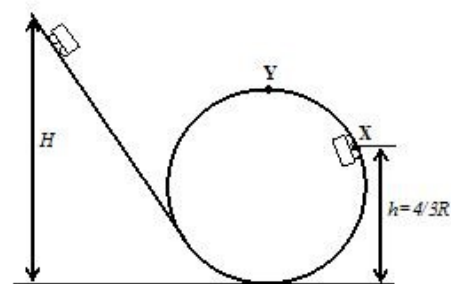


1. Wagonik rollercoastera o masie $m = 200$ kg zjeżdżając po prostoliniowym torze, wjeżdża na odcinek toru w kształcie pionowej pętli o promieniu $R = 15$ m jak na rysunku. Tarcie i opory ruchu można pominąć.

- A. Oblicz z jakiej wysokości H musi swobodnie zjechać wagonik, aby bezpiecznie przejechać przez pętlę (nie odpaść od toru w punkcie Y).
- B. Rozpatrz sytuację, gdy wagonik jest w punkcie X toru – wykonaj rysunek i zaznacz siły działające na wagonik, opisz je i podaj w jakim układzie odniesienia wykonałeś rysunek.
- C. Oblicz z jaką siłą wagonik naciska na tor w punkcie X.



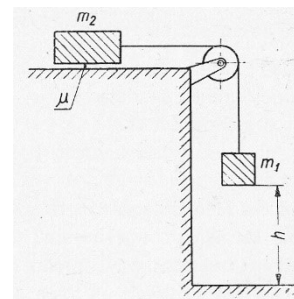
2. Z jaką siłą działa lotnik o masie $m = 75$ kg, na swój fotel w górnym i dolnym punkcie pętli, która zatacza w płaszczyźnie pionowej lecąc samolotem? Promień pętli 400 m, prędkość samolotu 360 km/godz. Obliczenia proszę prowadzić w układzie inercyjnym i nieinercyjnym.

3. Skrzynie o masie m są przesuwane siłami F_1 lub F_2 , które działają pod kątem 45° jak na rysunku obok. Dany jest współczynnik tarcia skrzyń o podłoże μ . Oblicz która siła jest większa i ile razy od drugiej jeżeli w tym samym czasie skrzynie zostały przesunięte o odcinek S .



4. Narysuj wykresy zależności energii potencjalnej od wysokości, dla piłki rzuconej pionowo w górę podczas jej wznoszenia na wysokość H , oraz w przypadku spadku swobodnego piłki z wysokości H .
5. Na nici o długości $L = 2$ m zawieszono ciężarek. Jaką najmniejszą prędkość początkową (w kierunku poziomym) należy nadać ciężarkowi w najniższym punkcie toru, aby mógł on zataczać okręgi w płaszczyźnie pionowej. Dane jest g .

6. Dwa ciała połączono nicią przerzuconą przez nieruchomy krążek jak na rysunku obok (brak tarcia!). Masy m_1 i $m_2 = 2m_1$ poruszają się bez oporów ruchu. Jeżeli energia kinetyczna ciała o masie $2m_1$ zwiększy się o 30 J, to o ile dziesiąty zmieni się energia potencjalna klocka o masie m_1 ?



7. Oblicz szybkość ciał z poprzedniego zadania w chwili – z uwzględnieniem tarcia o podłoże, gdy masa m_1 uderzy w podłoże. Współczynnik tarcia masy m_2 o podłoże wynosi μ .
8. Prędkość ciała o masie m , ruszającego z miejsca rośnie proporcjonalnie do czasu, pomimo działania zmiennej siły oporu – rosnącej proporcjonalnie do szybkości ciała. Oblicz pracę wykonaną na rozpędzenie ciała na odcinku S .
9. Sanki poruszające się po lodzie z szybkością $V = 8$ m/s wjeżdżają na asfalt. Długość płóz sanek wynosi $L = 1$ m, a współczynnik tarcia o asfalt $f = 0,8$. Oblicz jaką drogę przebędą po asfalcie sanki do chwili zatrzymania się. Założyć, że masa rozłożona jest na sankach równomiernie na całej ich długości. Współczynnik tarcia o lód jest znacznie mniejszy od f .
10. Klocek leżący na szczycie półkuli o promieniu R ześlizguje się z niej bez tarcia. Na jakiej wysokości od podstawy oderwie się on od półkuli? Dane g .