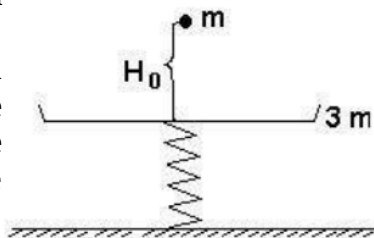


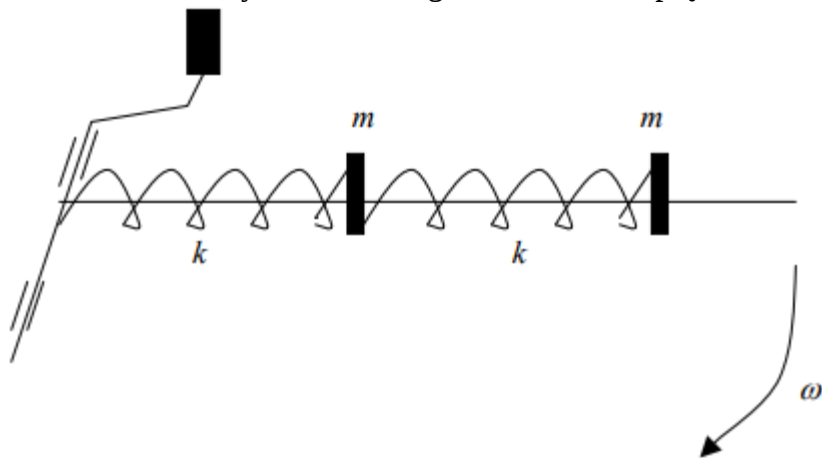
## Lista nr 1

1. Aby przenieść ciało ze środka Ziemi na powierzchnię (w wydrążonym szybie) należy wykonać pewną pracę. Czy kosztem takiej samej pracy możliwe jest oddalenie tego ciała od powierzchni Ziemi na odległość większą niż promień Ziemi? Przyjmij, że gęstość Ziemi ma rozkład kulistosymetryczny i maleje wraz ze zwiększaniem odległości od środka.
2. Druga prędkość kosmiczna dla pewnej jednorodnej, kulistej planety wynosi 12 km/s. Jaka prędkość  $h$  miał pocisk w nieskończoności wystrzelony z planety z prędkością 13 km/s?
3. Na miseczkę wagi sprężynowej z wysokości  $H_0 = 10$  cm spada kulka o masie  $m$  równej  $1/3$  masy szalki. Oblicz, na jaką wysokość wzniesie się kulka po ponownym zderzeniu z miseczką, jeżeli wiemy, że nastąpiło ono po upływie  $3/4$  okresu drgań sprężyny. Zakładamy, że zderzenia są doskonale sprężyste, że drgania sprężyny są harmoniczne i że masa sprężyny jest równa zero.

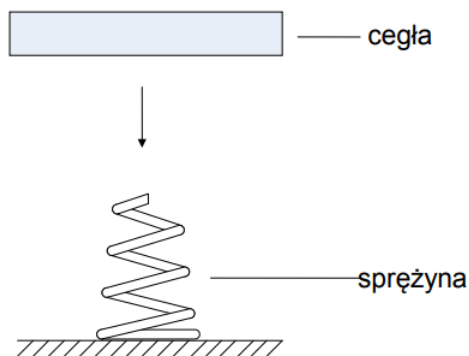


4. Ciało rzucone poziomo z wysokości 10 m pada w odległości 20 m. W którym miejscu nastąpiłoby zetknięcie tego ciała z lustrem wody, gdyby z taką samą prędkością początkową rzucono je wzdłuż średnicy do studni o promieniu 1,5 m i głębokości 10 m? Zakładamy, że odbicia ciała są sprężyste i że ciało nie obraca się.
5. Kulista kropelka rtęci o promieniu  $R$  spada z pewnej wysokości  $h$  i rozbija się podczas zderzenia na  $n$  jednakowych kropelek, również kulistych. Znajdź minimalną wysokość  $h_0$ , poniżej której rozbicie kropelki rtęci na określoną liczbę  $n$  mniejszych kropelek jest niemożliwe. Obliczenia liczbowe wykonaj przyjmując dane:  $R = 1$  mm, gęstość rtęci  $\rho = 13,550$  g/cm<sup>3</sup>, napięcie powierzchniowe rtęci  $\sigma = 0,5$  N/m, liczba kropelek po rozbiciu  $n = 1000$ . Zakładamy, że podczas rozważanego procesu temperaturę rtęci ulega zmianie.

6. Dany jest następujący układ dwóch doskonałych nieważkich sprężynek o długościach w stanie nienapiętych równych  $l_0$  i stałych sprężystości równych  $k$  oraz dwóch małych jednakowych ciężarków o masach  $m$  nanizanych na cienki, gładki i nieważki pręt:



Układ ten może obracać się wokół osi pionowej, prostopadłej do kierunku pręta. Jaką minimalną pracę należy wykonać, aby rozkręcić układ od prędkości kątowej  $\omega_0 = 0$  do prędkości  $\omega$  przy założeniu, że w obu przypadkach układ jest w stanie równowagi? Czy  $\omega$  może mieć dowolne wartości?



7. Z pewnej wysokości na idealną, krótką sprężynę o znikomej masie spada cegła, po czym odbija się na wysokość  $h$ . Na jaką wysokość podskoczy sprężyna? Zakładamy, że sprężyna odkształca się w sposób jednorodny, i że sama jest jednorodna. Zakładamy też, że ruch cegły i sprężyny zachodzi jedynie w kierunku pionowym.