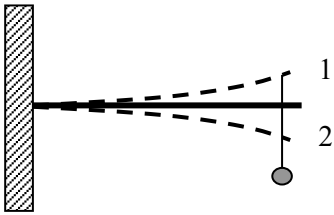
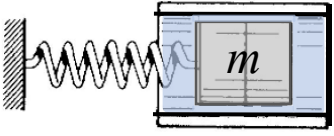


- Ciało o masie  $m = 1,5$  kg porusza się ruchem harmonicznym o okresie  $T = 2$  s i amplitudzie  $A = 4$  cm. Obliczyć:
  - $V$  ciała w połowie drogi między położeniem równowagi a maksymalnym wychyleniem,
  - maksymalną wartość siły sprężystości,
  - całkowitą energię mechaniczną ruchu.
  - czas, po którym energia potencjalna ciała będzie równa energii kinetycznej przy warunkach początkowych:  $X(t=0) = A$ .
- Masa zawieszona na sprężynie spowodowała jej rozciągnięcie o 10 cm. Jeżeli wytrącimy tę masę z położenia równowagi, to będzie ona wykonywać drgania harmoniczne. Oblicz okres tych drgań.
- Która energia: kinetyczna czy potencjalna i ile razy jest większa w chwili gdy wychylenie cząstki z położenia równowagi wynosi  $1/3$  amplitudy?
- Ciało o masie  $m$  zawieszono na nieważkiej nici o długości  $L$  może wykonywać drgania w płaszczyźnie pionowej (jako wahadło matematyczne), lub poruszać się po okręgu w płaszczyźnie poziomej (wahadło stożkowe) – nić w tym ruchu zakreśla stożek o promieniu podstawy  $R$ . Obliczyć stosunek okresów obu wahań dla małych kątów wychylenia i małego promienia stożka ( $R \ll L$ ). Dane  $g$ .
- Cienki pręt o masie  $m$  i długości  $L$  może się swobodnie obracać wokół osi prostopadłej do pręta, znajdującej się w odległości  $L/5$  od jego końca. Pręt wychylono o niewielki kąt  $\alpha_0$  z położenia równowagi i puszczono swobodnie.
  - Podaj różniczkowe równanie ruchu tego wahań fizycznego oraz jego rozwiązanie.
  - Oblicz okres drgań tego wahań.
- Na końcu poziomej, sprężystej listewki, zamocowanej w uchwycie, zaczepiono na nici odważnik o masie  $m$ . Wytrzymałość nici na zerwanie wynosi  $F_z$ . Listewka z ciężarkiem wykonuje drgania o amplitudzie  $A$ .
  - W jakim położeniu listewki 1, 2 czy 3 na nią działa największa siła?
  - Oblicz, dla jakiej częstotliwości  $f_k$  drgań listewki, nić ulegnie zerwaniu.
  - Jeżeli użyjemy ciężarka o dwukrotnie większej masie, to jak należy zmienić amplitudę drgań - zwiększyć czy zmniejszyć, aby nadal uzyskać drgania o częstotliwości  $f_k$ ?
- Tłok o masie  $m$  zamocowany na sprężynie o stałej sprężystości  $k$  może się poruszać poziomo w cylindrze wypełnionym cieczą o stałej tłumienia  $b$ . A. Zaznacz i zapisz działające na tłok siły i zapisz równanie działających sił i równanie różniczkowe tego ruchu tłumionego. B. Jak zmieni się częstość drgań układu, jeżeli współczynnik tłumienia wzrośnie? C. Dla jakiej wartości  $b$  drganie będzie gasnąć najszybciej? D. Oblicz logarytmiczny dekrement tłumienia układu.
 
- Amplituda drgań tłumionych zmalała w ciągu  $t_1 = 5$  s od wartości  $A_0 = 3$  cm do wartości  $A_2 = 1$  cm. Oblicz czas  $t_2$  po jakim amplituda zmaleje do  $A_2 = 0,5$  cm.
- Amplituda drgań tłumionych maleje w ciągu jednego okresu do  $1/3$  swojej wartości początkowej. Obliczyć logarytmiczny dekrement tłumienia tych drgań.
- W trakcie trwania drgań tłumionych o okresie  $T = 2$  s, masy  $m = 1$  kg, energia drgań maleje do połowy początkowej wartości w czasie pięciu cykli. Oblicz logarytmiczny dekrement tłumienia oraz współczynnik tłumienia w tym ruchu.
- Obliczyć prędkość pociągu, przy której resory wagonu wpadają w rezonans pod wpływem stuku kół w miejscach styku szyn mających długość  $L = 15$  m. Resor ugina się o  $x = 6$  cm pod wpływem obciążenia – 6 ton na jeden resor.