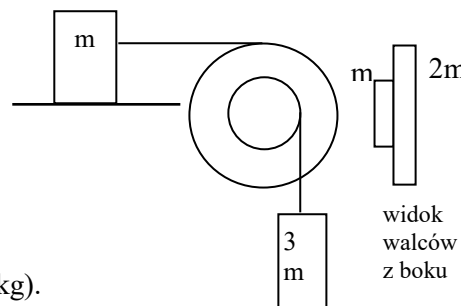


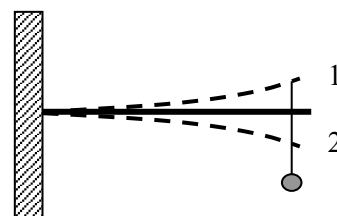
- Siedzący na dziobie canoe, które swobodnie stoi na wodzie, wiosłarz o masie m wstał i przeszedł z szybkością V_w względem brzegu jeziora na jego drugi koniec. Canoe ma masę M i długość L . Oblicz z jaką szybkością i o ile przesunęło się canoe. Rozwiązać w układzie *środku masy*, opory ruchu zaniedbujemy.
- Cienki, pionowy słupek o masie M i długości L leży na poziomej płaszczyźnie. A) Oblicz jaką pracę należy wykonać aby go postawić pionowo; Słupek zostaje następnie podcięty u podstawy i obracając się wokół punktu styku z podłożem wywraca się na ziemię. B) Oblicz z jaką szybkością koniec słupa uderzy w ziemię. C) Korzystając z tw. Steinera oblicz moment bezwładności dla osi przechodzącej przez środek słupa.

- Ciężarek o masie $3m$ wisi na nici nawiniętej na obracający się walec o masie m i promieniu R . Do drugiego końca nici zaczepiona jest masa m jak na rysunku, a nić nawinięta jest na doklepany walec o masie $2m$ i promieniu $2R$. Współczynnik tarcia masy m o podłoże $f = 1/4$.
 - zapisz równania Newtona dla wszystkich mas,
 - oblicz przyspieszenie masy $3m$,
 - oblicz siłę napinającą nić na której wisi masa $3m$ (dla $m = 0,5$ kg).



- Cienka obręcz o promieniu R i masie m powieszono na wbitym w ścianę gwoździu tak, że obręcz może się swobodnie wahać wokół gwoźdźcia. Obręcz wychylono o niewielki kąt α_0 z położenia równowagi i puszczono swobodnie.
 - Podaj różniczkowe równanie ruchu tego wahadła fizycznego oraz jego rozwiązanie.
 - Oblicz okres drgań tego wahadła.
- Ciało o masie $m = 1,5$ kg porusza się ruchem harmonicznym o okresie $T = 2$ s i amplitudzie $A = 4$ cm. Obliczyć: a) V ciała w połowie drogi między położeniem równowagi a maksymalnym wychyleniem, b) maksymalną wartość siły sprężystości, c) całkowitą energię mechaniczną ruchu. d) czas, po którym energia potencjalna ciała będzie równa energii kinetycznej przy warunkach początkowych: $X(t=0) = A$.

- 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 nić działa największa siła?
 - Oblicz, dla jakiej częstotliwości f_k drgań listewki, nić ulegnie zerwaniu.



- 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.
- Ruch źródła nietłumionych drgań harmonicznym opisany jest wzorem $S = 5 \cdot \sin(3140 \cdot t)$. Wyznaczyć wychylenie z położenia równowagi, prędkość i przyspieszenie w chwili $t = 1$ s punktu znajdującego się w odległości 340 m od źródła, jeśli prędkość rozchodzenia się fali $V = 340$ m/s.
- Określić prędkość rozchodzenia się fal mechanicznych w ośrodku sprężystym, jeżeli częstotliwość drgań wynosi 25 Hz, a różnica faz drgań dwóch cząsteczek ośrodka odległych od siebie o 10 cm wynosi 60° .
- Drgająca w dwutlenku węgla, z częstotliwością 600 Hz membrana, wytwarza falę dźwiękową, która po odbiciu od przeszkody, w wyniku interferencji wytwarza falę stojącą. Odległość między węzłem i sąsiednią strzałką wynosi $L = 11$ cm. Oblicz prędkość dźwięku w tym ośrodku