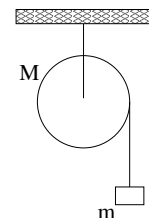


- cd. ruch obrotowy; ruch postępowo-obrotowy; • zasada zachowania momentu pędu

1. *Zadanie nadobowiązkowe.* Wyprowadź wzór na moment bezwładności wydrążonego walca o masie M i promieniach: R_1 - promień zewnętrzny, R_2 - promień wewnętrzny, względem osi obrotu, która jest osią symetrii walca.

2. Na walcu o masie M i promieniu R nawinięta jest nić, na której końcu przyczepiona jest masa m (rys.). Nić odwijając się pod wpływem opadającej masy m powoduje ruch obrotowy walca względem stałej, poziomej osi przechodzącej przez jego środek. Oblicz z jakim przyspieszeniem opada masa m oraz ile wynosi siła naciągu nici N . Jaka musi być masa walca aby a wynosiło $\frac{1}{2}g$?

(wskaz. ułóż dwa równania ruchu (II zas.dyn), jedno dla obrotu walca pod wpływem momentu siły NR , drugie dla ruchu postępowego masy m pod wpływem siły wypadkowej $mg - N$ i znajdź z tego układu równań obie niewiadome, odp: $a = \frac{m}{m + \frac{1}{2}M} g$)



3. *Ruch postępowo-obrotowy bez poślizgu.*

Z równi pochyłej o kącie nachylenia α stacza się bez poślizgu jednorodna kula o promieniu R i masie m . Prędkość początkowa kuli jest równa zero. 1) Oblicz przyspieszenie środka masy kuli a (odp. $a = \frac{5}{7} g \sin \alpha$).

2) Stosując zasadę zachowania energii pokaż, że po przebyciu odległości L wzdłuż równi prędkość środka masy kuli wyniesie $v = \sqrt{\frac{10}{7} g L \sin \alpha}$.

4. *Zasada zachowania momentu pędu.* W środku poziomej kołistej płyty, obracającej się z częstością $\nu = 1$ obrót/min (względem osi pionowej przechodzącej przez środek płyty), stoi człowiek. Ma on ramiona wyciągnięte w bok i w każdej ręce trzyma ciężarek. W tej pozycji całkowity moment bezwładności człowieka i płyty wynosi $6 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. Jeżeli z chwilą przyciągnięcia ciężarków do siebie człowiek zmniejszy ogólny moment bezwładności do $2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ to a) jaka będzie prędkość kątowna płyty, b) o ile i kosztem czego zwiększy się jej energia kinetyczna?

- ruch harmoniczny, drgania

1. Proszę powtórzyć zad.8 zestaw 3 (ruch harmoniczny).

2. Do sprężyny zamocowanej na jednym końcu i powieszony pionowo podczepiono odważnik 10 kg, w wyniku czego sprężyna rozciągnęła się o 15 cm. Następnie wprowadzono odważnik w ruch drgający (pionowo). Znajdź okres drgań. (odp.: 0.8 s)

3. Masa $m = 5 \text{ g}$ wykonuje drgania harmoniczne:

$$x = 0.1 \sin \frac{\pi}{2} \left(t - \frac{1}{3} \right)$$

(wszystkie wielkości wyrażone są w układzie SI). Jaka jest amplituda drgań? Znaleźć wartości energii potencjalnej i energii kinetycznej w 20-tej sekundzie ruchu. Znaleźć całkowitą energię dla tej chwili. Naszkicuj wykresy $E_k(t)$ i $E_p(t)$ (na tym samym rysunku).

(wskaz.: $E_p = \frac{1}{2} k x^2$, $E_k = \frac{1}{2} m v^2$, $v = \frac{dx}{dt}$, $E_c = 6.2 \cdot 10^{-4} \text{ J}$)

4. Ciało o masie 0.1 kg wykonuje ruch harmoniczny o amplitudzie 1 m i okresie 0.2 s. Jaka jest maksymalna siła działająca na to ciało podczas ruchu. Jaki jest współczynnik sprężystości sprężyny, jeśli drgania odbywają się pod wpływem działania sprężyny? (odp.: $k = 0.04 \text{ kg/s}^2$, $F_{max} = 0.04 \text{ N}$)