

Zestaw 8

KINEMATYKA I DYNAMIKA RUCHU PO OKRĘGU RUCH OBROTOWY

Kinematyka i dynamika ruchu po okręgu

- Skrzydło małego wentylatora wykonuje 1200 obrotów na minutę, a jego koniec znajduje się w odległości 0,15 m od osi obrotu.
 - Jaką drogę przebywa koniec skrzydła w czasie jednego obrotu?
 - Jaka jest wartość jego prędkości?
 - Jaka jest wartość jego przyspieszenia?
 - Ile wynosi jego okres obrotu?
- Minutowa wskazówka zegara jest $n = 1,5$ raza dłuższa od wskazówki godzinowej.
 - Ile razy większa jest prędkość liniowa końca wskazówki minutowej od prędkości liniowej końca wskazówki godzinowej?
 - Oblicz stosunek przyspieszeń dośrodkowych końców obu wskazówek.
- Oblicz siłę dośrodkową na końcu łopatki (o długości 100 m) w turbinie wiatrowej. Prędkość obrotowa łopatki wynosi 0,5 obr./s, zaś masa jest równa 4 kg.
- Ile wynosi najmniejszy promień krzywizny zakrętu na płaskim torze, który może pokonać rowerzysta z prędkością o wartości 29 km/h, jeśli współczynnik tarcia statycznego między oponami a torem wynosi 0,32?

Ruch obrotowy

- Ile wynosi prędkość kątowa wskazówki: sekundowej, minutowej i godzinowej zegara analogowego o ciągłym ruchu wskazówek? Podaj odpowiedź w radianach na sekundę.
- Położenie kątowe pewnego punktu obracającego się koła jest dane wyrażeniem: $\theta = 2 + 4t^2 + 2t^3$, gdzie θ jest wyrażone w radianach, a t w sekundach.
 - Ile wynosi położenie kątowe i prędkość kątowa tego punktu w chwili $t = 0$?
 - Ile wynosi jego prędkość kątowa w chwili $t = 4$ s?
 - Oblicz przyspieszenie kątowe tego punktu w chwili $t = 2$ s.
- Bęben obraca się wokół swej osi symetrii z prędkością kątową 12,6 rad/s. W pewnej chwili (np. $t = 0$) bęben zaczyna zwalniać, przy czym jego prędkość kątowa maleje w tempie 4,2 rad/s².
 - Po jakim czasie bęben przestanie się obracać?
 - O jaki kąt się w tym czasie obróci?

4. Obracające się ze stałym przyspieszeniem kątowym koło zamachowe obróciło się w ciągu 6 sekund o 300 radianów, osiągając w ten sposób prędkość kątową 100 rad/s.
- (a) Jaka była wartość jego prędkości kątowej przed upływem tych 6 s?
 - (b) Jaka jest wartość jego przyspieszenia kątowego?
5. Statek kosmiczny porusza się po łuku okręgu o promieniu 3220 km, poruszając się z prędkością 29 000 km/h. Jaka jest wartość jego:
- (a) Prędkości kątowej,
 - (b) Przyspieszenia radialnego,
 - (c) Przyspieszenia stycznego?
6. Koło zamachowe o średnicy 1,2 m obraca się z prędkością kątową równą 200 obrotów/min.
- (a) Ile wynosi prędkość kątowa koła w radianach na sekundę?
 - (b) Ile wynosi prędkość liniowa punktu na obrzeżu koła?
 - (c) Jakie stałe przyspieszenie kątowe należy nadać temu kołu, aby zwiększyć jego prędkość kątową do wartości 1000 obrotów na minutę w czasie 60 s?
 - (d) Ile obrotów wykona koło w czasie tych 60 sekund?

Zadania dodatkowe

1. Auto przejeżdża przez płaski zakręt o promieniu 65 m. Jeśli współczynnik tarcia statycznego między drogą i kołami samochodu wynosi 0,70, to z jaką maksymalną prędkością może to auto pokonać zakręt, nie wpadając w poślizg?
2. Na nieruchomej karuzeli w wesołym miasteczku, w odległości 5,4 m od jej osi, drzemie kot. W pewnej chwili maszynista włącza silnik i rozpędza karuzelę do normalnej jej prędkości, przy której pełny obrót zajmuje urządzeniu 6 s. Ile przynajmniej musi wynosić współczynnik tarcia statycznego między kotem a platformą karuzeli, aby kot nie ześlizgiwał się po platformie (lub był zmuszony do wpicia się w nią pazurami)?