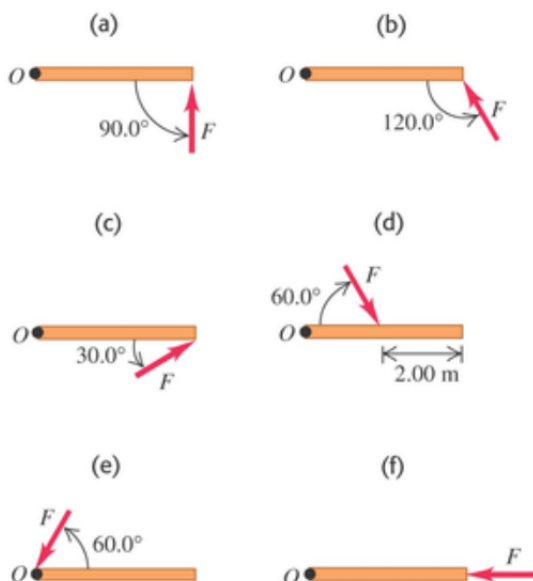


Mekaniikan jatkokurssi: Pyörimisliike

1. Montako astetta polkupyörän pinna kääntyy, pyörän pyörähtäessä 5 kierrosta. Entä radiaania?
2. Jos edellisen tehtävän 5 kierrosta pyörähtää 7 sekunnin aikana, mikä on kierrostaajuus ja kierrosaika?
3. Kun pöytätuuletin sammutetaan, sen kulmataajuus pienenee 4 sekunnin ajan tasaisesti 500:sta 200:aan kierrokseen minuutissa. a) Määritä kulmakiiktyvyys ja kierrosten määrä tuona 4 s:n aikana. b) Kuinka kauan menee tuulettimen pysähtymiseen, jos kulmakiiktyvyys säilyy samana?
4. Auto, jonka massa on 1200 kg ajaa mutkaan, jonka kaarevuussäde on 22 metriä. Kuinka suuri voima tarvitaan pitämään auto tien pinnassa, jos auton nopeus on 18 km/h? Pysyykö auto tällä radalla, jos auton ja tien välinen kitkakerroin on 0,20?
5. Määritä korkeus h , jolta kuula on päästettävä vierimään, jotta se pääsee surmansilmukaradan läpi. Ilmoita vastaus silmukan säteen r funktiona. Voit jättää kuulan pyörimisenergian huomiotta.
6. Pesukone, joka rummun läpimitta on 0,470 m, linkoaa joko kulmanopeudella 423 rpm tai 640 rpm. Laske a) pyykkiin kohdistuvan radiaalisen voiman suhde (F_1/F_2) kyseisillä nopeuksilla, b) pyykin tangentiaalinen maksiminopeus, ja c) radiaalinen maksimikiiktyvyys g :n arvoina esitettynä.
7. Laske voiman \vec{F} aiheuttama momentti (suuruus ja suunta) pisteen O suhteen kussakin oheisen kuvan esittämässä tilanteessa. Kaikissa tapauksissa sekä voima \vec{F} että sauva ovat paperin tasossa, sauvan pituus on 4,00 m, ja voiman suuruus $F = 10,0$ N.



8. Hiomakivi on umpinaisen sylinterin muotoinen ja sen halkaisija on 0,520 metriä ja massa 50,0 kg. Kivi pyörii kulmanopeudella 850 rpm. Kiven pyöriminen akselinsa ympäri oletetaan kitkattomaksi. Painat kirvestä 160 N voimalla hiomakiveä vasten, jolloin hiomakivi pysähtyy ajassa 7,50 s. Kuinka suuri on kirveen ja hiomakiven välinen kitkakerroin?
9. Piruettiin valmistautuvan taitoluistelijan levitettyjä käsiä voidaan pitää keskipisteensä ympäri pyörivänä ohuena sauvana. Kun luistelija tekee piruettia, vartaloon puristettuja käsiä voidaan pitää ohutseinäisenä onttona sylinterinä. Käsien kokonaismassa on 8,0 kg ja levitettynä niiden "kärkiväli" on 1,8 m. Vartaloon puristettujen käsien muodostaman sylinterin säde on 25 cm. Kun käsiä ei oteta lukuun, luistelijan pyörimisakselin suhteen laskettu hitausmomentti on vakio, arvoltaan $0,40 \text{ kgm}^2$. Jos luistelijan kulmanopeus liikkeen alussa on 0,40 kierrosta sekunnissa, paljonko se on piruetin aikana?
10. Moottoriin liitetyn vauhtipyörän on tarkoitus tuottaa 500 J kineettistä energiaa, kun vauhtipyörä hidastuu kulmanopeudesta 650 rpm arvoon 520 rpm. Laske vauhtipyörältä vaadittava hitausmomentti.

Vastauksia:

1. $1800^\circ = 10\pi$
2. 0,71 rad/s, 1,4 s
3. a) -1,25 kierrosta/s², 23,3 kierrosta, b) 2,67 s
4. a) 1,4 kN, b) pysyy
5. $h \geq 2,5r$
6. a) $\frac{F_1}{F_2} = 0,44$, b) 15,7 m/s, c) 108g
7. a) 40 Nm, b) 34,6 Nm, c) 20 Nm, d) 17,3 Nm, e) 0 Nm, f) 0 Nm
8. 0,48
9. 1,14 kierrosta/s
10. $0,6 \text{ kgm}^2$