

Problemtentamen

Uppgift 1: En plankan med massan M ligger på två cylindriska stockar, vardera med massan m och radien r . Plankan rullar på stockarna som i sin tur rullar på ett plant underlag. Vid en viss tidpunkt har plankan farten v . Beräkna systemets (planka och stockar) kinetiska energi.

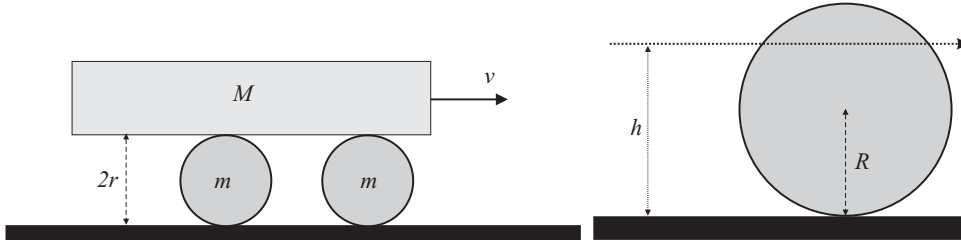


Figure 1: Bilder till Uppgift 1 respektive 2

Uppgift 2: En cylindrisk trästock ligger på ett horisontellt underlag. Cylinderns radie är R . En gevärskula avfyras mot stocken i en riktning som är horisontell och vinkelrät mot cylinderaxeln. Den går tvärs igenom stocken, rakt över masscentrum, på försumbar tid. På vilken höjd h över underlaget skall kulan avfyras för att stocken skall rulla, utan att glida, omedelbart efter att den träffats?

Uppgift 3: En fysisk pendel består av en kropp som är lagrad i en horisontell axel O på avståndet h från (en parallell axel genom) masscentrum G . Kroppen har massan m . Tröghetsmomentet med avseende på den parallella axeln genom masscentrum är I . Den släpps från ett läge där linjen OG mellan axeln och masscentrum är horisontell ($\theta = 0$). Beräkna kraften på kroppen från rotationsaxeln när linjen bildar 60 graders vinkel med den horisontella riktningen ($\theta = \pi/3$).

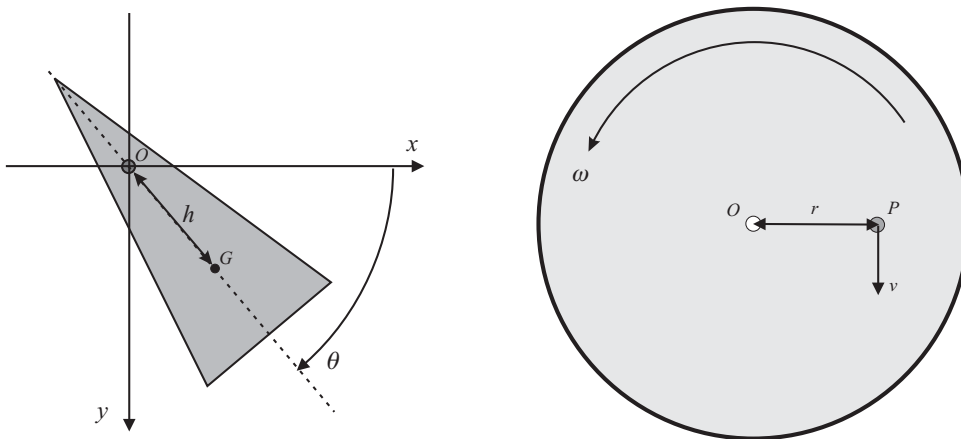


Figure 2: Bilder till Uppgift 3 respektive 4

Uppgift 4: En person P går på en horisontell roterande platta. I ett givet ögonblick har personen avståndet r från rotationsaxeln O och farten v i tangentiell riktning relativt plattan. Plattan har den konstanta vinkelhastigheten ω . Beräkna vilken relativ fart v personen måste ha för att Corioliskraften och centrifugalkraften (systempunktskraften), i det roterande system där plattan är i vila, skall vara lika stora och motriktade?

Teoritentamen

Uppgift 5: Sambandsformeln för hastigheter i en stel kropp är $\mathbf{v}_A = \mathbf{v}_B + \boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r}_{BA}$. Härled sambandsformeln för accelerationer.

Uppgift 6: Formulera och bevisa satsen om kinetiska energins två delar för ett partikel-system.

Uppgift 7: Härled tröghetsmomentet för en smal homogen stav, med massa m och längd L , för en axel, vinkelrät mot staven, genom mittpunkten.

Uppgift 8: Antag att man använder ett accelererat referenssystem som enbart roterar med konstant vinkelhastighet $\boldsymbol{\omega} = \omega \mathbf{e}_z$. En av de fiktiva krafter som uppträder är då systempunktskraften (centrifugalkraften) $\mathbf{F}_{\text{sp}} = m\omega^2 r \mathbf{e}_r$. Beräkna potentiella energin för denna (fiktiva) kraft.

Problem- och teoritentamen är olika tentamina som vid godkänt ger 2 respektive 1 kurspoäng. Varje uppgift ger högst 3 (tentamens)poäng. På vardera delen kan man högst få 12 poäng och för godkänt fordras minst 4 poäng. Har du klarat kontrollskrivningar är teoridelen redan godkänd. För att kursen skall vara klar i sin helhet måste du också ha fått godkänt på inlämningsuppgifter som är värda 1 kurspoäng.

Tillåtna hjälpmedel: skriv- och ritdon inklusive suddgummi.