

- 1 En bil kjører på en rett vei. Bilens posisjon ved tidspunktet  $t$  er gitt ved funksjonen

$$x(t) = v_0 t \exp(-t/\tau),$$

med  $v_0 = 10$  m/s og  $\tau = 5.0$  s. Hva er bilens hastighet ved tidspunktet  $t = 2.5$  s?

A 1.0 m/s B 2.0 m/s C 3.0 m/s D 4.0 m/s E 5.0 m/s

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

---

Maks poeng: 1

- 2 En karusell med diameter 6.0 m settes i gang ved tidspunktet  $t = 0$  og roterer med vinkelhastighet

$$\omega(t) = \omega_0 (1 - \cos \omega_0 t) \quad ; \quad \omega_0 = 0.25 \text{ s}^{-1}$$

inntil den stopper ved tidspunktet  $t = 2\pi/\omega_0$ . Hvor stor vinkel (dvs: hvor mange radianer) har karusellen rotert i løpet av denne tiden?

(Tips:  $\omega = d\phi/dt$ )

A  $\pi/2$  B  $\pi$  C  $3\pi/2$  D  $2\pi$  E  $5\pi/2$

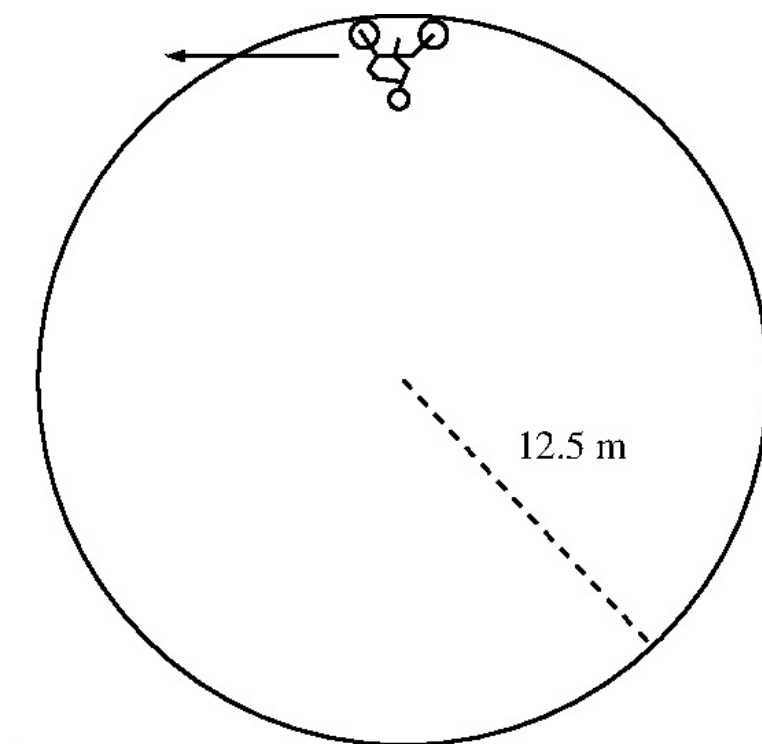
Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

---

Maks poeng: 1

3



En motorsykkelkjører (tilnærmet punktmasse) har planer om å kjøre en vertikal loop med diameter 25 m. Hva må motorsykkelens hastighet minst være på toppen av loopen for at den ikke skal miste kontakten med underlaget?

A 40 km/t B 50 km/t C 60 km/t D 70 km/t E 80 km/t

**Velg ett alternativ**

- A
- B
- C
- D
- E

---

Maks poeng: 1

- 4 Ovarennet i en hoppbakke har form som en del av en sykloide, med horisontal posisjon  $x$  og vertikal posisjon  $y$  (positiv retning nedover) bestemt ved

$$x = R(\theta - \sin \theta)$$

$$y = R(1 - \cos \theta)$$

med  $R = 30$  m og  $0 < \theta < \pi$ . Hopperne (tilnærmet punktmasser) starter ved  $\theta = \pi/2$ , og hoppkanten tilsvarer  $\theta = \pi$ . Hva er helningsvinkelen der hopperne starter? (Dvs: Vinkelen mellom horisontalen og ovarennet, i absoluttverdi.)

(Tips: Beregn  $dy/dx = (dy/d\theta)/(dx/d\theta)$ )

- A  $30^\circ$  B  $45^\circ$  C  $60^\circ$  D  $75^\circ$  E  $90^\circ$

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

---

Maks poeng: 1

- 5 I forrige oppgave, hva er hoppernes hastighet på hoppkanten, når vi ser helt bort fra friksjon?

- A 87 km/t B 93 km/t C 99 km/t D 105 km/t E 111 km/t

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

---

Maks poeng: 1

- 6 En ishockeypuck med starthastighet 14 m/s glir bortover isen. Kinetisk friksjonskoeffisient er 0.15. Hvor langt glir pucken før den stopper?  
(Tips: Friksjonsarbeid)

A 31 m B 40 m C 49 m D 58 m E 67 m

**Velg ett alternativ**

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

---

Maks poeng: 1

- 7 Tre identiske metallkuler (tilnærmet punktmasser), hver med masse  $m$ , er festet sammen med tilnærmet masseløse stenger slik at metallkulene er plassert i hvert sitt hjørne av en likesidet trekant, med sidekanter  $d$ . Hva er trekantens treghetsmoment med hensyn på akselen som går gjennom systemets massesenter, og som står normalt på planet som dannes av trekanten?

A  $5md^2$  B  $md^2$  C  $4md^2$  D  $2md^2$  E  $3md^2$

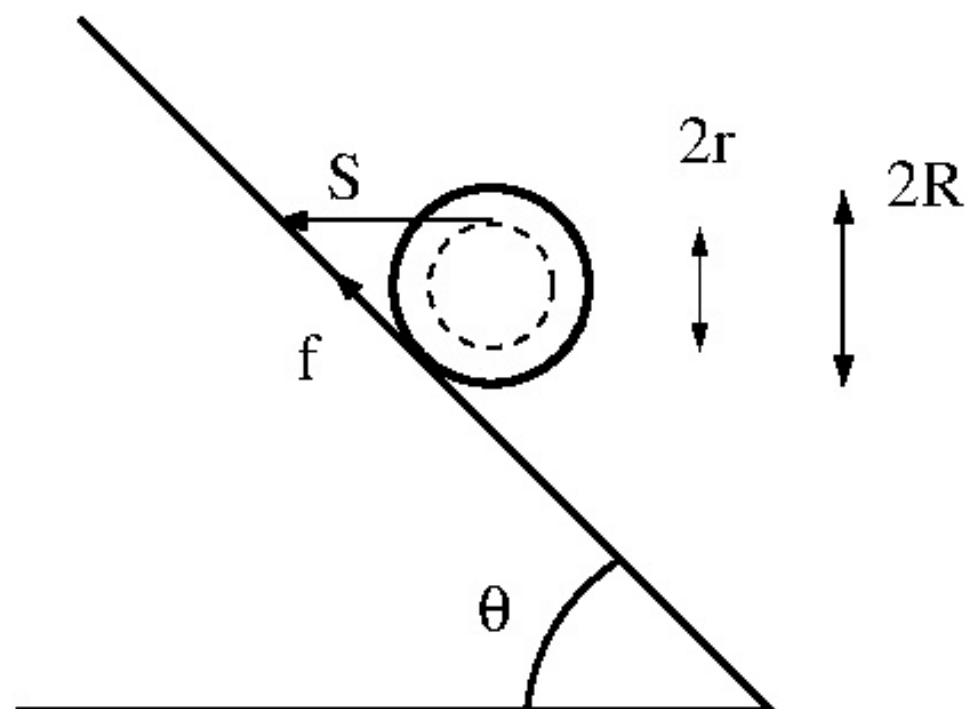
**Velg ett alternativ**

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

---

Maks poeng: 1

8



Trådsnella i figuren har masse  $m$  og har snora viklet opp rundt en indre sylinder med radius  $r$ . Snella ligger an mot et skråplan, med helningsvinkel  $\theta = 45^\circ$ , på sin ytre sylinder med radius  $R = \sqrt{2}r$ . Snora går horisontalt inn til et festepunkt på skråplanet. Friksjonskraften  $f$  fra skråplanet på snella er tilstrekkelig stor til at snella blir liggende i ro. Hva er snordraget  $S$ ?

A  $mg/\sqrt{2}$  B  $mg$  C  $mg/3$  D  $mg/2$  E  $\sqrt{2}mg$

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

Maks poeng: 1

9 Ei ideell fjær forlenges med 15 cm når et lodd med masse 50 g henges på. Loddet trekkes 10 cm ned fra likevekt og slippes. En svak friksjonskraft (hovedsakelig luftmotstand)  $f = -b\dot{y}$  (dvs proporsjonal med loddets hastighet) fører til at loddet svinger med ca halvparten så stor amplitude (5 cm) etter ca 70 sekunder. Hva er dempingskoeffisienten  $b$ ?

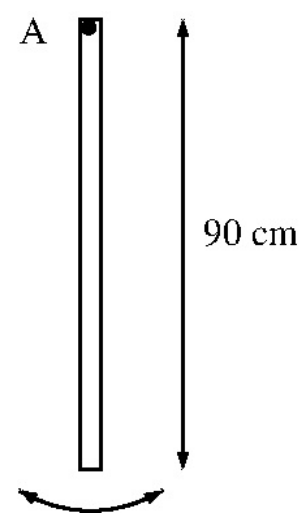
A  $10^{-7}$  kg/s B  $10^{-6}$  kg/s C  $10^{-5}$  kg/s D  $10^{-4}$  kg/s E  $10^{-3}$  kg/s

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

Maks poeng: 1

- 10 Ei tynn jevntykk stang med lengde 90 cm svinger tilnærmet uten friksjon med små utsving fra likevekt om en aksling (A) gjennom stangas ende. Hva er svingetiden (perioden)?  
(Tips: Steiners sats)



A 1.0 s B 1.3 s C 1.6 s D 1.9 s E 2.2 s

**Velg ett alternativ**

- A
- B
- C
- D
- E

---

Maks poeng: 1