

+



KTH Teknik och hälsa

KONTROLLSKRIVNING I FYSIK

Kursnummer:	HF0022, Fysik för basår I
Moment:	KS1
Program:	Tekniskt basår TBASA
Rättande lärare:	Joakim Dahlfors, Staffan Linnæus, Erik Melander
Examinator:	Staffan Linnaeus
Datum:	2022-10-03
Tid:	15.15 – 17.00
Hjälpmedel:	<p>Godkänd miniräknare: någon av</p> <ul style="list-style-type: none"> • CASIO FX-82EX • CASIO FX-82ES PLUS • SHARP EL-W531TL-(färgbeteckning) • SHARP EL-W531TH-(färgbeteckning) • SHARP EL-W531TG-(färgbeteckning) • Texas Instruments TI-30XB MultiView • Texas Instruments TI-30XS MultiView <p>Godkänd formelsamling: någon av</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISBN 978-91-27-72279-8 • ISBN 978-91-27-42245-2 • ISBN 978-91-27-45720-1 <p>Passare, gradskiva och linjal</p>
Omfattning och betygsgränser:	Kontrollskrivningen omfattar 5 uppgifter. Varje fullständigt och korrekt löst uppgift ger 2 poäng. Student som uppnår minst 6 poäng av 10 möjliga får tillgodoräkna sig en uppgift som svarar mot 2 poäng på ordinarie tentamen i Fysik för basår I.
Övrig information:	Till samtliga uppgifter krävs fullständiga lösningar. Lösningarna skall vara tydliga och lätta att följa. Införda beteckningar skall definieras. Uppställda samband skall motiveras. Till uppgifter innehållande kraftsituationer (eller andra vektorsituationer) skall vektorfigurer ritas med linjal. Skriv helst med blyertspenna!

1)

En löpare springer en längre löprunda och får efter rundan reda på att varje kilometer i snitt tog 4 minuter och 32 sekunder att springa. Vilken genomsnittlig hastighet hade löparen under sin runda angivet i km/h? Svara med tre siffrors noggrannhet.

2)

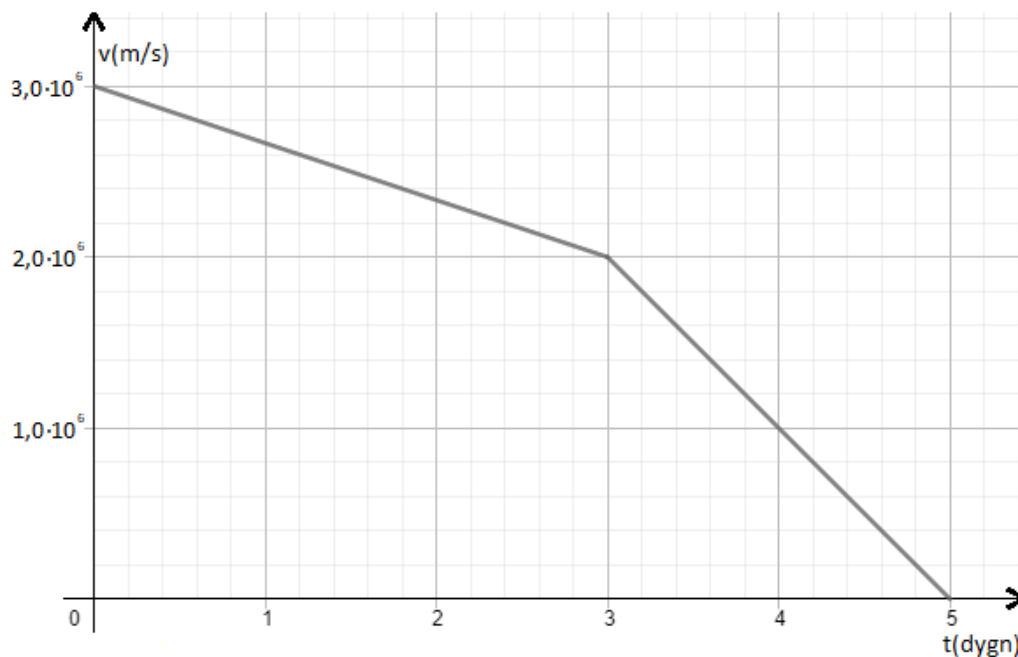
En mängd av kvarts med massan 452 kg smälts ner och dras ut till fiberoptisk kabel. Hur lång kabel kan man tillverka om dess diameter skall vara 125 μm och kvarts har densiteten 2,643 g/cm^3 ?

3)

En 3,8 kg tung sten slängs rakt upp i hastigheten 12,7 m/s. Hur långt har stenen färdats när den når sin högsta punkt?

4)

Ett rymdskepp som precis börjat bromsa in rör sig enligt grafen nedan. Hur långt ifrån punkten där den började bromsa in befinner sig raketten efter fyra dygn? Ange svaret med två siffrors noggrannhet.



5)

En mobiltelefon som väger 129 g har en hal baksida och glider med konstant hastighet på ett bord som olyckligt nog är placerat så att en 5,5 graders lutning har uppstått. Bestäm glidfriktionstalet mellan mobilen och bordet.

Lösningförslag:

1)

$$4 \text{ min } 32 \text{ s/km} = 272 \text{ s/km} = \frac{272}{1000} \text{ s/m}$$

$$\text{Hastigheten är alltså } \frac{1000}{272} \text{ m/s} = \frac{3600}{272} \text{ km/h} \approx 13,2 \text{ km/h}.$$

2)

$$2,463 \text{ g} \times \text{cm}^{-3} = 2,463 \cdot 10^3 \text{ kg} \times \text{m}^{-3} \text{ och } \rho = \frac{m}{V} \text{ ger att volymen kvarts är } V = \frac{m}{\rho}.$$

Om l är kabelns längd och d dess diameter har vi även att $V = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot l = \frac{\pi d^2}{4} \cdot l$ vilket ger att

$$\frac{\pi d^2}{4} \cdot l = \frac{m}{\rho} \text{ varför } l = \frac{4m}{\pi \rho d^2} = \frac{4 \cdot (452 \text{ kg})}{\pi \cdot (2,643 \cdot 10^3 \text{ kg} \times \text{m}^{-3}) \cdot (125 \cdot 10^{-6} \text{ m})^2} \approx 1,3936 \cdot 10^7 \text{ m}.$$

Svar: 13,9 Mm

3)

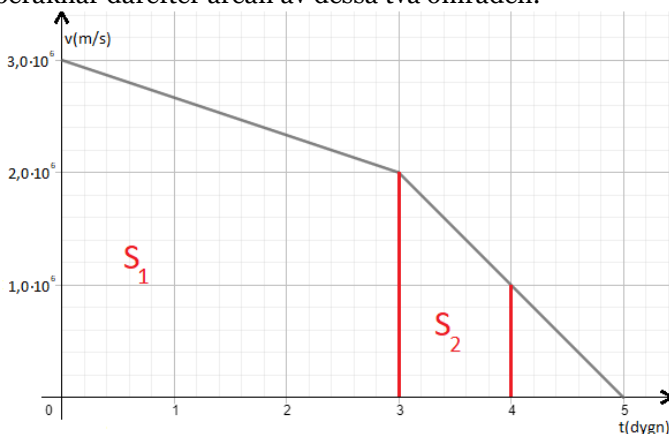
Väljer positiv riktning uppåt så att $v_0 = 12,7 \text{ m/s}$ och $a = -9,82 \text{ m/s}^2$. Söker s när $v = 0$.

Men $v = v_0 + at$ så $t = \frac{v - v_0}{a}$, vilket insatt i $s = \frac{v_0 + v}{2} \cdot t$ ger att

$$s = \frac{v_0 + v}{2} \cdot \frac{v - v_0}{a} = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{0^2 - 12,7^2}{2 \cdot (-9,82)} \approx 8,21 \text{ m}.$$

4)

Delar upp arean under grafen (för tiden 0–4 dygn) i två parallelltrapets s_1 och s_2 enligt bild och beräknar därefter arean av dessa två områden.



Totalt fås att

$$s_1 = \frac{((3,00 + 2,00) \cdot 10^6 \text{ m/s})(3 \text{ dygn})}{2} = (2,50 \cdot 10^6 \text{ m/s}) \cdot (3 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 \text{ s}) = 6,4800 \cdot 10^{11} \text{ m}$$

och att

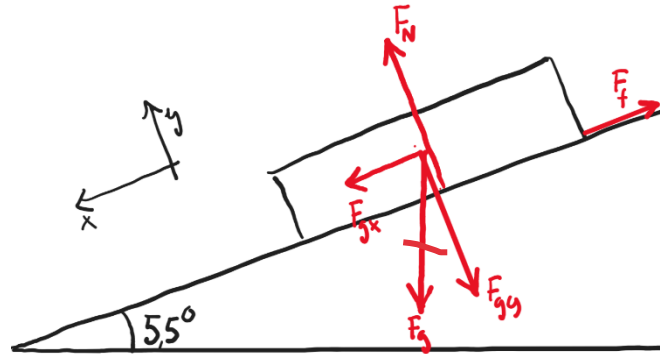
$$s_2 = \frac{((2,00 + 1,00) \cdot 10^6 \text{ m/s})(1 \text{ dygn})}{2} = (1,50 \cdot 10^6 \text{ m/s}) \cdot (1 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 \text{ s}) = 1,2960 \cdot 10^{11} \text{ m}$$

vilket ger totala sträckan $s = s_1 + s_2 \approx 7,8 \cdot 10^{11} \text{ m}$.

Svar: Den är 0.78 Tm bort från där den började sin inbromsning.

5)

Kraftfigur med överdriven lutning på bordet för synlighets skull:



Det gäller att $F_f = \mu \cdot F_N$ så att $\mu = \frac{F_N}{F_f}$.

Vidare gäller det att $F_{gx} = F_g \cdot \sin(5,5^\circ)$ samt att $F_{gy} = F_g \cdot \cos(5,5^\circ)$.

Kraftjämvikt i x-led och y-led ger att $F_f = F_{gx}$ och att $F_N = F_{gy}$ varför vi får att

$$\mu = \frac{F_f}{F_N} = \frac{F_{gx}}{F_{gy}} = \frac{F_g \cdot \sin(5,5^\circ)}{F_g \cdot \cos(5,5^\circ)} = \tan(5,5^\circ) \approx 0.09629$$

Svar: $\mu \approx 0.10$