

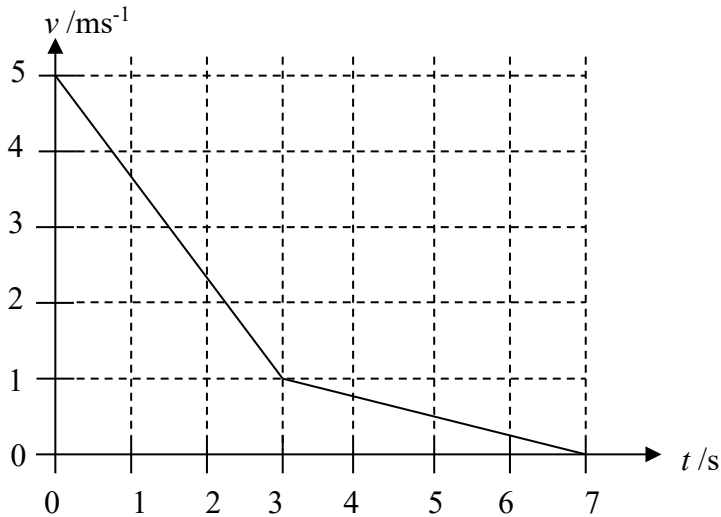


KTH Teknik och hälsa

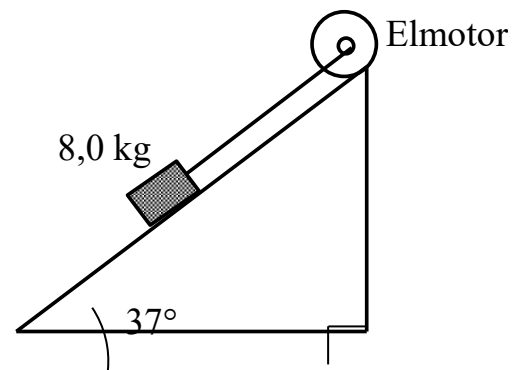
## KONTROLLSKRIVNING I FYSIK

Kursnummer:	HF0022, Fysik för basår I
Moment:	KS1
Program:	Tekniskt basår TBASA
Rättande lärare:	Stefan Eriksson, Niclas Hjelm, Svante Granqvist
Examinator:	Staffan Linnaeus, tel. 08 790 4804
Jourhavande lärare:	Svante Granqvist, tel. 08 790 9470
Datum:	2023-02-20
Tid:	13.15 – 15.00
Hjälpmedel:	Godkänd miniräknare: någon av <ul style="list-style-type: none"><li>• CASIO FX-82EX</li><li>• CASIO FX-82ES PLUS</li><li>• SHARP EL-W531TL-(färgbeteckning)</li><li>• SHARP EL-W531TH-(färgbeteckning)</li><li>• SHARP EL-W531TG-(färgbeteckning)</li><li>• Texas Instruments TI-30XB MultiView</li><li>• Texas Instruments TI-30XS MultiView</li></ul> Godkänd formelsamling: någon av <ul style="list-style-type: none"><li>• ISBN 978-91-27-72279-8</li><li>• ISBN 978-91-27-42245-2</li><li>• ISBN 978-91-27-45720-1</li></ul> Passare, gradskiva och linjal
Omfattning och betygsgänser:	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 <b>ordinarie tentamen</b> i Fysik för basår I.
Övrig information:	<b>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!</b>

1. Vilken diameter har en 2,0 m lång koppartråd med cirkulär tvärsnittsytta som väger 95 g?
2. Ett föremål rör sig längs en rak bana med hastighet enligt  $v$ - $t$ -diagrammet i figuren. Hur långt ifrån startpunkten (där tiden är noll) befinner sig föremålet vid tidpunkten 7,0 s?



3. En boll kastas rakt uppåt med utgångsfarten 7,5 m/s. Hur lång tid tar det innan bollen återkommer till utgångspunkten? (Luftmotståndet försummas)
4. En person med massan 75 kg står i en hiss, som är på väg uppåt. Hissens fart minskar linjärt från 2,5 m/s till 0 på tiden 2,0 s. Beräkna normalkraften från golvet på personen.
5. En elmotor drar en kloss med massa 8,0 kg uppför ett lutande plan med hjälp av en vajer. Planet lutar  $37^\circ$  mot horisontalplanet. Klossen dras med konstant hastighet. Vajern är parallell med planet. Bestäm dragkraften i vajern om friktionstalet mellan klossen och planet är 0,25.



## Lösningförslag

1. Tråden har formen av en (mycket lång) cylinder med volymen  $V = \pi r^2 l$  där  $r$  är dess radie och  $l$  dess längd och med massa  $m$  är dess densitet

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\pi r^2 l} \Rightarrow r^2 = \frac{m}{\rho \pi l} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{m}{\rho \pi l}}$$

Söker diametern  $d = 2r = 2 \sqrt{\frac{m}{\rho \pi l}} \approx 2 \sqrt{\frac{95 \cdot 10^{-3}}{8,96 \cdot 10^3 \cdot \pi \cdot 2,0}} \approx 2,59805 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ .

Svar: 2,6 mm

2. Förflyttningen  $s$  motsvarar arean under kurvan.

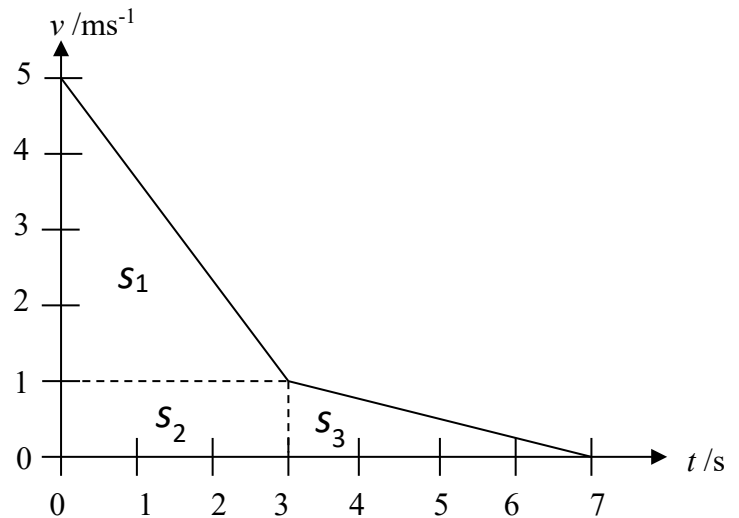
$s = s_1 + s_2 + s_3$ , där

$$s_1 = \frac{(3,0 - 0,0) \cdot (5,0 - 1,0)}{2} \text{ m} = 6,0 \text{ m},$$

$$s_2 = (3,0 - 0,0) \cdot (1,0 - 0,0) \text{ m} = 3,0 \text{ m},$$

$$s_3 = \frac{(7,0 - 3,0) \cdot (1,0 - 0,0)}{2} \text{ m} = 2,0 \text{ m}$$

Svar: 11 m



3. Med positiv riktning uppåt har bollen konstant acceleration  $a = -g$ .

Förflyttning (i detta fall höjd) vid konstant acceleration:  $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$ .

Här sätter vi  $a = -g$  och  $s = 0$ :  $v_0 t - \frac{gt^2}{2} = 0$ .

Tiden löses ut med nollproduktmetoden:  $t \left( v_0 - \frac{gt}{2} \right) = 0$ .

Lösningarna är  $t = 0$  och  $t = \frac{2v_0}{g} = \frac{2 \cdot 7,5}{9,82} \text{ s} \approx 1,527 \text{ s}$ .

Svar: 1,5 s

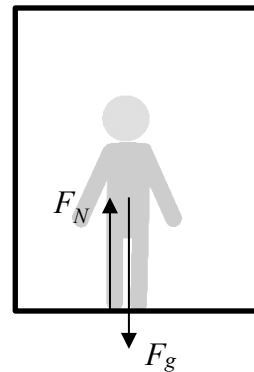
4. Med positiv riktning uppåt blir accelerationen

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 2,5}{2,0} \text{ m/s}^2 = -1,25 \text{ m/s}^2.$$

$$\text{Kraftekvationen ger } F_N - F_g = ma \Rightarrow F_N = ma + mg =$$

$$[75 \cdot (-1,25) + 75 \cdot 9,82] \text{ N} = 642,75 \text{ N}.$$

**Svar:** 0,64 kN



5. Kraftsituationen ges i figur.

$$\text{Kraftjämvikt } y\text{-led: } F_N - F_{gy} = 0 \Rightarrow F_N = F_{gy} =$$

$$F_g \cos \theta.$$

Konstant hastighet  $\Rightarrow$  kraftjämvikt  $x$ -led:

$$F_D - F_{gx} - F_\mu = 0 \Rightarrow F_D = F_\mu + F_{gx} = \mu F_N +$$

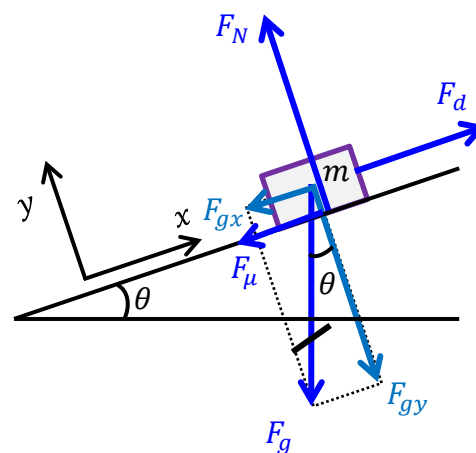
$$F_g \sin \theta.$$

$$F_D = \mu F_g \cos \theta + F_g \sin \theta = mg(\mu \cos \theta + \sin \theta)$$

$$= 8,0 \cdot 9,82(0,25 \cos 37^\circ + \sin 37^\circ)$$

$$\approx 62,964 \text{ N}$$

**Svar:** 63 N



## Rättningsmall

Omvandlingsfel t.ex. km/h till m/s; ton till kg.....	-1p
Avrundningsfel, t.ex. $1,37 \approx 1,3$ , $1,41 \approx 1,40$ .....	-1 p/uppgift
Räknefel.....	-1 p
Fysikaliska fel.....	-2 p minst
Enhetsfel, t.ex. $F = 3,0 \text{ J}$ .....	-1 p
För få värdesiffror i delberäkning.....	-1 p/uppgift
Omvandlingsfel i svaret vid frivilligt enhetsbyte.....	inget avdrag om rätt svar finns tidigare
Felaktigt antal värdesiffror i svaret (+/- 1 OK).....	-1 p/tentamensdel första gången
Odefinierade beteckningar (ej självklara).....	-1 p
Ofullständiga lösningar/lösningar svåra att följa.....	-1 p minst
Avskrivningsfel som inte påverkar uppgiften.....	-1 p

1. Fel formel för volymen	-2p
Felaktigt tabellvärde	-1p
Svarar med radie och/eller förväxlar diameter med radie	-1p
2. Delareor ej definierade	-1p
3. Varje teckenfel	-1p
Lösningen $t=0$ saknas vid lösning av andragradsekvation	-1p
Förkastande av lösningen $t=0$ ej motiverad	inget avdrag
4. Felaktig kraftsituation	-2p
Kraftfigur saknas/felaktig	-1p
Påstår att $a=v/t$	-1p
Förväxlar tyngdkraft och massa (d v s påstår att tyngdkraften är 75 N)	-1p
5. Felaktig kraftsituation	-2p
Kraftfigur saknas/felaktig	-1p
Kraftsamband i x-led och/eller y-led saknas	-1p
Förväxlar tyngdkraft med massa	-1p
Trigonometriskt fel	-1p