



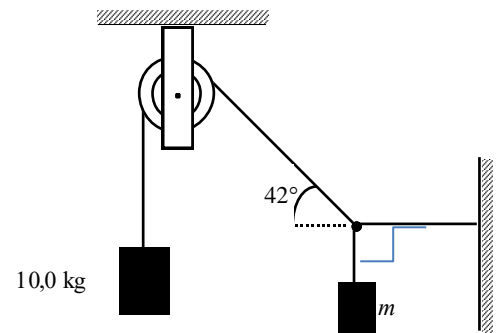
KTH Teknik och hälsa

## KONTROLLSKRIVNING I FYSIK

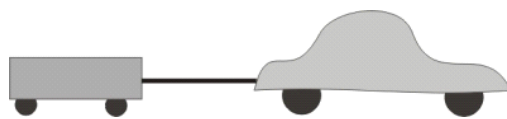
Kursnummer:	HF0022, Fysik för basår I
Moment:	KS1
Program:	Tekniskt basår TBASA
Rättande lärare:	Joakim Dahlfors, Sven Göran Hallonquist
Examinator:	Staffan Linnaeus
Datum:	2021-10-04
Tid:	13.15 – 15.00
Hjälpmedel:	<p>Godkänd miniräknare</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• CASIO FX-82EX</li><li>• CASIO FX-82ES PLUS</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> <p>Godkänd formelsamling</p> <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> <p>Passare, gradskiva och linjal</p>
Omfattning och betygsgränser:	Student som uppnår minst 6 poäng av 10 möjliga får tillgodoräkna sig en uppgift som svarar mot två 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) Lisa har fått 0,74 kg av ett ämne och gör ett experiment där hon bestämmer densiteten till  $4,3 \pm 0,3 \text{ kg/dm}^3$ . Bestäm volymen av ämnet med felmarginal på formen  $x \pm \Delta x$ . Använd massans siffernoggrannhet och densitetens felmarginal för att uppskatta felmarginalen i mätningen av volymen. (2p)
- 2) En vikt på 100,0 kg ligger på marken. En person försöker lyfta vikten rakt upp, men lyckas bara prestera kraften 823 N. Rita in krafterna på vikten och beräkna hur stora de är. (2p)

- 3) Hela systemet är i vila. Bestäm den lilla viktens massa  $m$ . 10,0 kg vikten hänger över en lättrorlig trissa. (2p)



- 4) En lättrorlig vagn rör sig på ett lutande plan. Accelerationen är konstant  $3,68 \text{ m/s}^2$  nedför planet. Vagnen har vid ett visst ögonblick hastigheten  $6,0 \text{ m/s}$  uppför planet.
  - a) Hur lång tid efter detta ögonblick kommer vagnen att ha hastigheten  $2,0 \text{ m/s}$  nedför planet? (1p)
  - b) Hur långt från utgångspunkten befinner sig vagnen då? (1p)



- 5) En bil med massan 1200 kg är kopplad till en släpvagn med massan 120 kg (se figur). Bestäm kraften i kopplingen mellan bil och släpvagn då bilen accelererar med  $2,0 \text{ m/s}^2$  på en horisontell väg. Antag att både bilens och släpvagnens rörelsemotstånd (friktion och luftmotstånd) utgör 12% av deras respektive tyngder. (2p)

## LÖSNINGAR

1) Siffernoggrannheten ger massan  $m=0,74\pm 0,005$  kg. Volymen ges av

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad V = \frac{m}{\rho}$$

Största och minsta volym ges av

$$V_{\max} = \frac{m_{\max}}{\rho_{\min}} \Rightarrow V_{\max} \approx \frac{0,745}{4,0} \approx 0,18625 \text{ dm}^3$$

$$V_{\min} = \frac{m_{\min}}{\rho_{\max}} \Rightarrow V_{\min} \approx \frac{0,735}{4,6} \approx 0,15978 \text{ dm}^3$$

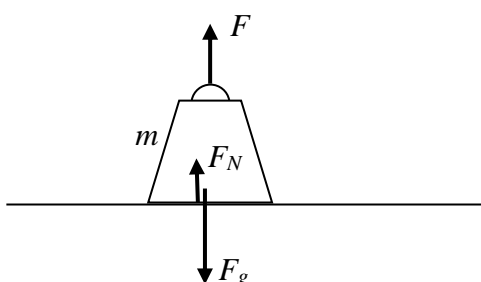
Medelvärde och felmarginal ges av

$$V_{\text{medel}} = \frac{V_{\max} + V_{\min}}{2} \Rightarrow V_{\text{medel}} \approx \frac{0,18625 + 0,15978}{2} \approx 0,173 \text{ dm}^3$$

$$\Delta V = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{2} \Rightarrow \Delta V \approx \frac{0,18625 - 0,15978}{2} \approx 0,0132 \text{ dm}^3$$

Felmarginalen rundas av uppåt vilket ger  $V=0,17\pm 0,02 \text{ dm}^3$

2)



$$F_g = mg = 982 \text{ N}$$

Kraftjämvikt ger

$$F + F_N = F_g \Rightarrow F_N = F_g - F = (982 - 823) \text{ N}$$

$$= 159 \text{ N.}$$

$$\text{Svar: } F = 823 \text{ N, } F_g = 982 \text{ N, } F_N = 159 \text{ N}$$

3) Tre krafter verkar på knutpunkten mellan trådarna.

Tyngden  $mg$ , spännkraften i den vänstra tråden (som 10,0 kg vikten

drar i)  $F_{Sp1} = 10,0 \cdot 9,82 \text{ N}$

och spännkraften i den högra tråden  $F_{Sp2}$ .

$F_{Sp1}$  komposantuppdelas till en vertikal kraft och en horisontell kraft.

Kraftjämvikt råder dvs  $F_R = 0$ . Den vertikala kraften  $F_y$  är därför lika med  $mg$  och den horisontella  $F_x$  är lika med  $F_{Sp2}$ .

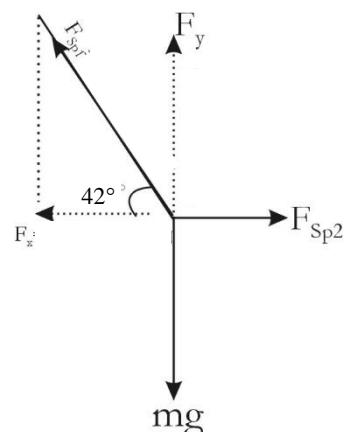
Vi får således i y-led:

$$F_{Sp1} \cdot \sin 42^\circ = mg$$

$$10,0 \cdot 9,82 \cdot \sin 42^\circ = m \cdot 9,82$$

$$m = 10,0 \cdot \sin 42^\circ \approx 6,7 \text{ kg}$$

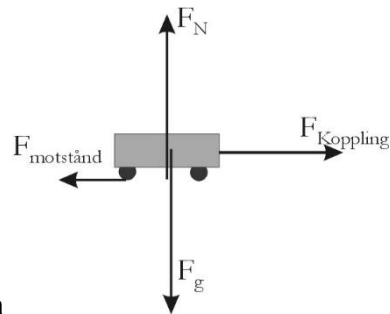
Svar: 6,7 kg



4) Vi sätter  $v_0$  till +-riktning och får då:

$$\begin{cases} v_0 = +6,0 \text{ m/s} \\ v = -2,0 \text{ m/s} \\ a = -3,68 \text{ m/s}^2 \\ t = ? \\ s = ? \end{cases} \quad \text{a) } v = v_0 + at \Rightarrow t = \frac{-2,0 - (+6,0)}{-3,68} \approx 2,1739 \approx 2,2 \text{ s}$$

$$\text{b) } v^2 - v_0^2 = 2as \Rightarrow s = \frac{(-2,0)^2 - (+6,0)^2}{2 \cdot (-3,68)} \approx 4,3478 \approx 4,3 \text{ m}$$



5) Om vi enbart ser till släpvagnen så dras den av  $F_{koppling}$  och bromsas av rörelsemotståndet  $= F_{motstånd} = 0,12 \cdot m_{vagn} \cdot g$ . Kraftekvationen ger då i x-led:

$$F_{Rx} = F_{koppling} - F_{motstånd} = m_{vagn} \cdot a \Rightarrow F_{koppling} = 120 \cdot 2,0 + 0,12 \cdot 120 \cdot 9,82 \approx 381,4 \approx 0,38 \text{ kN}$$

I y-led så har vi jämvikt dvs  $F_{Ry} = 0 \Rightarrow F_N = F_g$

## 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/tentamen första gången
Odefinierade beteckningar (ej självklara).....	-1 p
Ofullständiga lösningar/lösningar svåra att följa.....	-1 p minst
Formler saknas: .....	-1p/gång

1. Felmarginalen inte avrundad uppåt / Svarar med 2 siffror i felmarginalen och avrundar inte uppåt ..... -1p  
 Svarar med 2 siffror i felmarginalen avrundat uppåt (t ex  $0,17 \pm 0,017 \text{ dm}^3$ )..OK  
 Svarar med en värdesiffra mer än i indata (t ex  $0,172 \pm 0,015 \text{ dm}^3$ ) ..... OK
  
2. Kraftfigur saknas/felaktig ..... -1p  
 Kraftvillkor saknas/felaktigt ..... -1p  
 Ej beräknade krafter .....-1p/saknad kraft
  
3. Kraftfigur saknas/felaktig ..... -1p  
 Kraftvillkor saknas/felaktigt ..... -1p  
 Enkla trigonometriska fel ..... -1p/gång  
 Slarvig figur ..... -1p
  
4. Teckenfel hos storheterna ..... -1p/gång  
 Använder samma beteckningar för olika s och t, t.ex om studenten delar upp rörelsen i flera steg. .... -1p
  
5. Kraftfigur saknas/felaktig ..... -1p  
 Kraftvillkor i y-led saknas, kraftfiguren visar dock jämvikt i y-led .....-0p denna gång  
 Kraftvillkor saknas/felaktigt ..... -1p  
 Slarvig figur ..... -1p