



KTH Teknik och hälsa

KONTROLLSKRIVNING I FYSIK

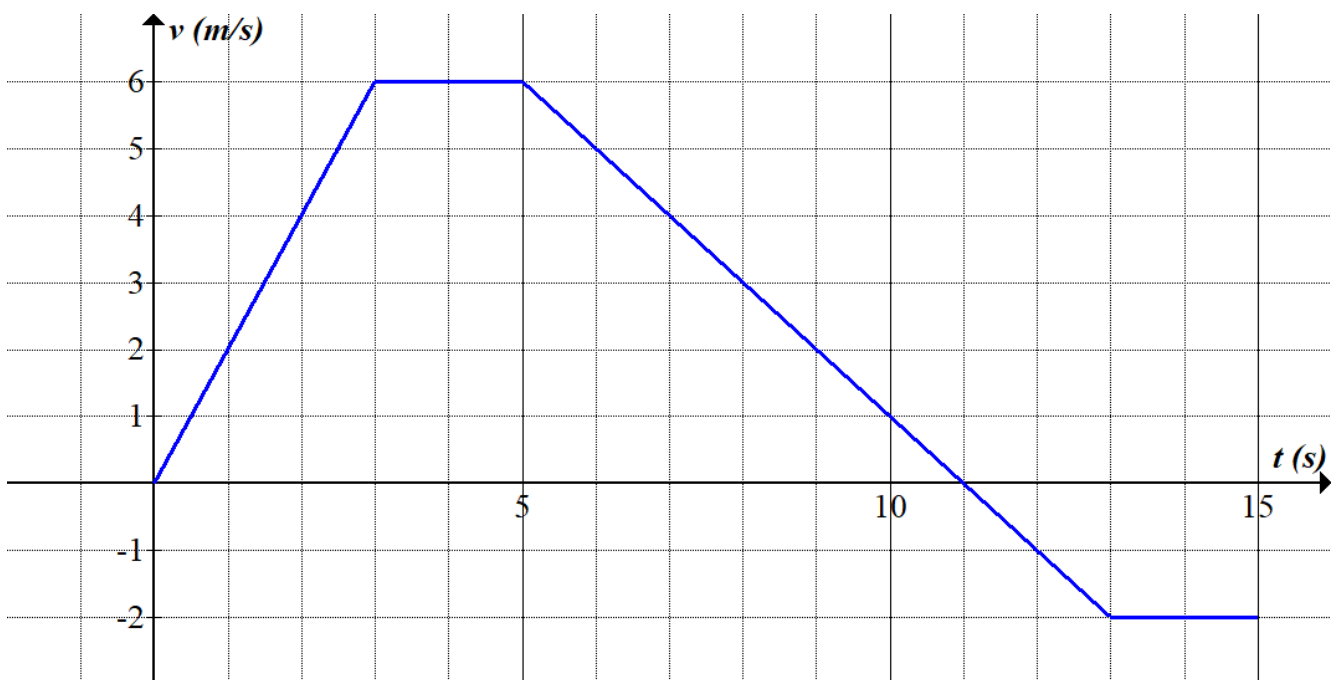
Kursnummer:	HF0022, Fysik för basår I
Moment:	KS1
Program:	Tekniskt basår TBASA
Rättande lärare:	Niclas Hjelm och Erik Melander
Examinator:	Staffan Linnaeus
Datum:	2021-02-22
Tid:	13.15 – 15.00
Hjälpmedel:	Godkänd miniräknare <ul style="list-style-type: none">• CASIO FX-82EX• CASIO FX-82ES PLUS• SHARP EL-W531TH-(färgbeteckning)• SHARP EL-W531TG-(färgbeteckning)• Texas Instruments TI-30XB MultiView• Texas Instruments TI-30XS MultiView Godkänd formelsamling <ul style="list-style-type: none">• ISBN 978-91-27-72279-8• ISBN 978-91-27-42245-2• ISBN 978-91-27-45720-1 Passare, gradskiva och linjal
Omfattning och betygsgränser:	Student som uppnår minst 6 poäng av 10 möjliga får tillgodoräkna sig uppgifter som svarar mot två 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) För en metallcylinder anges höjden till $(3,2 \pm 0,1)$ cm, diametern till $(8,6 \pm 0,2)$ cm och massan till (502 ± 3) g. Beräkna cylinderns densitet med felgränser. (2p)

2) Ninni står på en våg men tycker inte om siffrorna hon ser. Hon ber därför storebror Neo att fästa sin enorma dynamometer i Ninnis huvud. Han drar sedan rakt upp i dynamometerns andra ände tills den visar 76 N. Då tittar Ninni ner på vågen och avläser 59 kg. Vad var det för siffror på vågen hon inte tyckte om att se? (2p)

3) I en kälke som väger 5,3 kg sitter Neo. Hans pappa drar kälken över en isbelagd sjö med ett snöre som är parallellt med isen. Efter att ha uppnått en fart på 5 m/s drar han så att spännkraften i linan hela tiden är 140 N för att hålla hastigheten konstant. Friktionstalet mellan isen och kälken vid glidning är 0,20. Hur stor är Neos massa? (2p)

4) Ett föremål rör sig utmed en rät linje enligt nedanstående graf. Hur långt ifrån utgångspunkten (positionen då $t = 0$) befinner sig föremålet vid $t = 15$ s? (2p)



5) En låda dras upp för ett plan med lutningen 30° med en konstant kraft, exakt lika stor som lådans tyngd, i planets riktning. Lådan glider utan friktion upp för planet. Hur stor acceleration får lådan?

LÖSNINGSFÖRSLAG

$$1) \rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\pi r^2 h} = \frac{m}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 h} = \frac{4m}{\pi d^2 h}$$

$$\rho_{max} = \frac{4m_{max}}{\pi d_{min}^2 h_{min}} = \frac{4 \cdot 505}{\pi \cdot 8.4^2 \cdot 3.1} \approx 2.9396 \text{ g/cm}^3,$$

$$\rho_{min} = \frac{4m_{min}}{\pi d_{max}^2 h_{max}} = \frac{4 \cdot 499}{\pi \cdot 8.8^2 \cdot 3.3} \approx 2.4862 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_{medel} = \frac{\rho_{max} + \rho_{min}}{2} \approx \frac{3.0496 + 2.4034}{2} \approx 2.7129 \text{ g/cm}^3$$

$$\Delta = \frac{\rho_{max} - \rho_{min}}{2} \approx \frac{3.0496 - 2.4034}{2} \approx 0.231 \text{ g/cm}^3$$

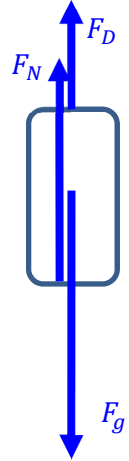
Svar: $\rho = 2.7 \pm 0.3 \text{ g/cm}^3$

2) Se kraftfigur till höger.

Enligt Newtons 3:e lag är normalkraften på Ninni lika stor men motriktad den kraft hon trycker på vågen med. Alltså är $F_N = 59 \cdot g$. Enligt samma resonemang är $F_D = 76 \text{ N}$. Kraftjämvikt ger $F_g = F_D + F_N$ och Ninnis massa är då ($F_g = mg$)

$$m = \frac{F_g}{g} = \frac{(F_D + F_N)}{g} = \frac{(76 + 59g)}{g} = \frac{76}{g} + 59 \approx 66.74 \text{ kg}.$$

Svar: 67 kg.



3) Se kraftfigur till höger.

Givet: $m_k = 5.3 \text{ kg}$, $\mu_{glid} = 0.20$, $F_d = 140 \text{ N}$,

Söker: $m_{Neo} = m_t - m_k$ där m_t är totala massan för kälke+Neo

Konstant hastighet \Rightarrow kraftjämvikt

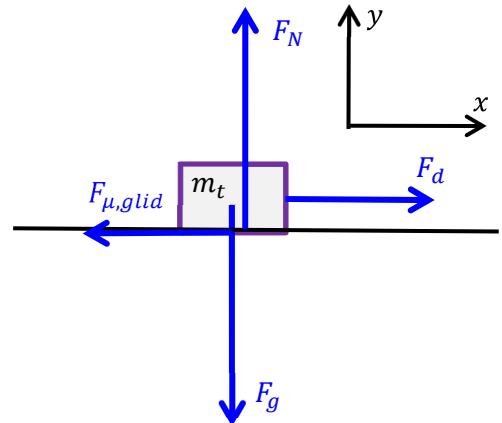
$$x\text{-led: } F_d - F_{\mu,glid} = 0 \Rightarrow F_{\mu,glid} = F_d$$

$$y\text{-led: } F_N - F_g = 0 \Rightarrow F_N = F_g = m_t g$$

$$\mu_{glid} = \frac{F_{\mu,glid}}{F_N} = \frac{F_d}{m_t g} \Rightarrow m_t = \frac{F_d}{\mu_{glid} g} \text{ och då är } m_{Neo} =$$

$$m_t - m_k = \frac{F_d}{\mu_{glid} g} - m_k \approx \frac{140}{0.20 \cdot 9.82} - 5.3 \approx 65.983 \text{ kg}$$

Svar: 66 kg



4) Förflyttningen motsvaras av "area ovanför x -axeln minus area under x -axeln" i en vt -graf.

$$\text{Området ovanför } x\text{-axeln är ett parallelltrapets } A_+ = \frac{(a_1 + b_1)h_1}{2} = \frac{(2+11) \cdot 6}{2} = 39 \text{ m}.$$

$$\text{Området under } x\text{-axeln är ett parallelltrapets } A_- = \frac{(a_2 + b_2)h_2}{2} = \frac{(2+4) \cdot 2}{2} = 6 \text{ m}.$$

$$\text{Förflyttning } A_+ - A_- = 39 - 6 = 33 \text{ m}.$$

Svar: 33 m

5) Se kraftfigur till höger.

Givet: $g = 9,82 \text{ m/s}^2$, $\theta = 35^\circ$, $F_g = F_d$, $v_0 = 0$, Ingen friktion. Massan inte given, sätt massan till m .

Söker a .

$$F_d = F_g = mg$$

$$F_{gx} = mg \sin \theta, F_{gy} = mg \cos \theta$$

Jämvikt i y -led: $F_N - F_{gy} = 0 \Rightarrow F_N = mg \cos \theta$.

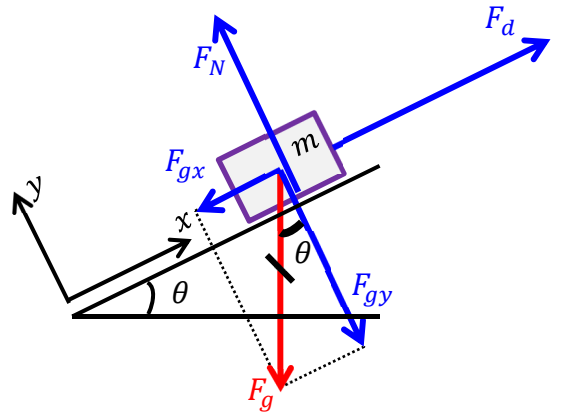
Newtons 2:a lag i x -led: $F_d - F_{gx} = ma$

$$\Rightarrow a = \frac{F_d - F_{gx}}{m} = \frac{mg - m \sin \theta}{m} = g(1 - \sin \theta)$$

Med insatta värden får vi $a = 9,82(1 - \sin 35^\circ) \text{ m/s}^2$

$\approx 4,2 \text{ m/s}^2$.

Svar: $4,2 \text{ m/s}^2$



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

Uppgift

poäng/avdrag

1.	Avrundar "felmarginall" neråt till 0.2	-1p
2.	Kraftfigur saknas/felaktig	-1p
3.	Kraftfigur saknas/felaktig	-1p
4.		
5.	Kraftfigur saknas/felaktig	-1p
	Kraftvillkor saknas/felaktigt	-1p
	Antar värde på massan	-1p