

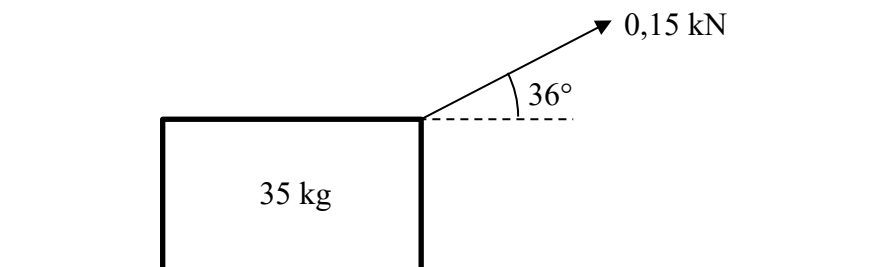


KTH Teknik och hälsa

KONTROLLSKRIVNING I FYSIK

Kursnummer:	HF0022, Fysik för basår I
Moment:	KS1
Program:	Tekniskt basår TBASA
Rättande lärare:	Niclas Hjelm, Staffan Linnæus
Examinator:	Staffan Linnaeus
Datum:	2022-02-21
Tid:	13.15 – 15.00
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:	Student som uppnår minst 6 poäng av 10 möjliga får tillgodoräkna sig en uppgift 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) Hur mycket väger en koppartråd med cylindriskt tvärsnitt, diametern $75 \mu\text{m}$ och längden $3,244 \text{ km}$? (2 p)
- 2) En partikel rör sig längs en rät linje. Den startar med lägeskoordinaten 0 vid $t = 0$ och rör sig först med hastigheten $2,0 \text{ m/s}$ i $3,0 \text{ s}$. Sedan står den stilla i $4,0 \text{ s}$. Därefter rör den sig med hastigheten $-4,0 \text{ m/s}$ i $2,0 \text{ s}$. Rita ett diagram över partikelns läge som funktion av tiden. Endast svar behövs. (2 p)
- 3) En boll kastas rakt uppåt med utgångsfarten $12,5 \text{ m/s}$.
 - a) Efter hur lång tid är bollen på väg nedåt med farten $6,8 \text{ m/s}$? (1 p)
 - b) På vilken höjd över utgångspunkten befinner sig bollen då? (1 p)
- 4) En hisskorg med massan 1340 kg accelererar uppåt med accelerationen $2,48 \text{ m/s}$. Hur stor blir spännkraften i hisslinan? (2 p)
- 5) En låda med massan 35 kg dras med konstant hastighet längs horisontell mark. Dragkraften är $0,15 \text{ kN}$ riktad 36° över horisontalplanet. Bestäm alla andra krafter på lådan till storlek och riktning. (2 p)



Lösningar

1. Definitionen av densitet $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V$

Trådens volym $V = \pi r^2 l$, där $r = \frac{d}{2} \Rightarrow V = \frac{\pi d^2 l}{4}$

$$V = \frac{\pi (75 \cdot 10^{-6})^2 \cdot 3244}{4} \text{ m}^3 \approx 1,433 \text{ m}^3.$$

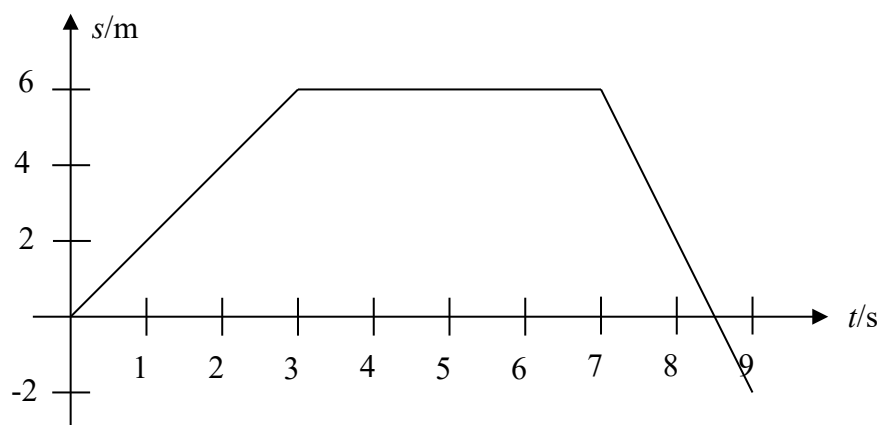
$$V = \pi r^2 l = \pi \left(\frac{75 \cdot 10^{-6}}{2} \right)^2 \cdot 3244 \text{ m}^3 \approx 1,433 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3.$$

Trådens massa $m = 8,96 \cdot 10^3 \cdot 1,433 \cdot 10^{-5} \text{ kg} \approx 0,1284 \text{ kg}$.

Den minst noggrant givna uppgiften är diametern, som är given med 2 värdesiffror. Därför ska 2 värdesiffror tas med i svaret.

Svar: 0,13 kg

2.



3. a) Välj positiv riktning uppåt. Då blir bollens acceleration $a = -g$. Vi har också $v_0 = 12,5 \text{ m/s}$
Formeln för hastighet vid konstant acceleration

$$v = v_0 + at \Rightarrow v = v_0 - gt \Rightarrow t = \frac{v_0 - v}{g}.$$

Här sätter vi in $g = 9,82 \text{ m/s}^2$, $v_0 = 12,5 \text{ m/s}$ och v :

$$t = \frac{12,5 - (-6,8)}{9,82} \text{ s} \approx 1,9654 \text{ s}$$

Svar: Efter 2,0 s.

b) Formeln för läget vid konstant acceleration

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2} \Rightarrow s = v_0 t - \frac{gt^2}{2} = \left(12,5 \cdot 1,9653 - \frac{9,82 \cdot 1,9653^2}{2} \right) \text{ m} \approx 5,601 \text{ m}.$$

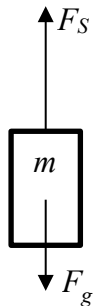
Svar: Höjden är 5,6 m.

4. Resultande kraft $F_R = F_S - F_g$. Kraftekvationen ger $F_S - F_g = ma$

$$\Rightarrow F_S = F_g + ma = mg + ma$$

Insatta värden ger $F_S = (1340 \cdot 9,82 + 1340 \cdot 2,48) \text{ N} = 16482 \text{ N}$

Svar: 16,5 kN



5. Tyngdkraft $F_g = mg \approx 343,7 \text{ N}$

Dragkraften F_d delas upp i komponenter:

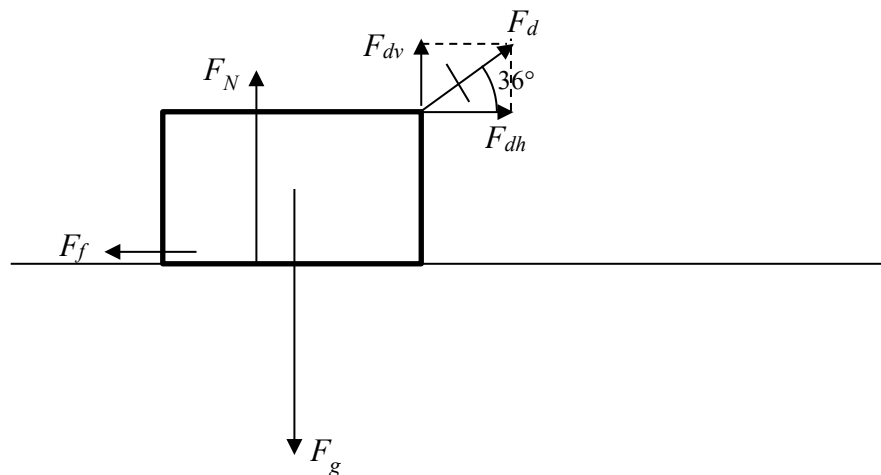
$$F_{dh} = F_d \cos 36^\circ \approx 121,4 \text{ N},$$

$$F_{dv} = F_d \sin 36^\circ \approx 88,2 \text{ N}$$

Kraftjämvikt i vertikalled: $F_N + F_{dv} = F_g \Rightarrow F_N = F_g - F_{dv} \approx 255,5 \text{ N}$

Kraftjämvikt i horisontalled: $F_f = F_{dh} \approx 121,4 \text{ N}$

Svar: $F_g = 0,34 \text{ kN}$, $F_N = 0,26 \text{ kN}$, $F_f = 0,12 \text{ kN}$



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 -2
Felaktigt tabellvärde -1p
Räknar med diametern istället för radien -1p
2. Principiellt felaktig graf (t ex tecken på hastigheten har inte beaktats) / s-t-graf har ritats istället -2p
Storhet och/eller enhet saknas på någon av axlarna -1p
Gradering saknas på någon av axlarna, men varje skalstreck motsvarar en enhet -1p
Gradering saknas på någon av axlarna, men varje skalstreck motsvarar inte en enhet -2p
- 3a. –
3b. Felaktigt svar från a-uppgiften används i b-uppgiften: inget avdrag
4. Felaktig kraftsituation -2p
Kraftfigur saknas /felaktiga (t ex båda kraftpilarna lika långa) -1p
Kraftjämvikt saknas -1p
Förväxlar tyngdkraft med massa -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