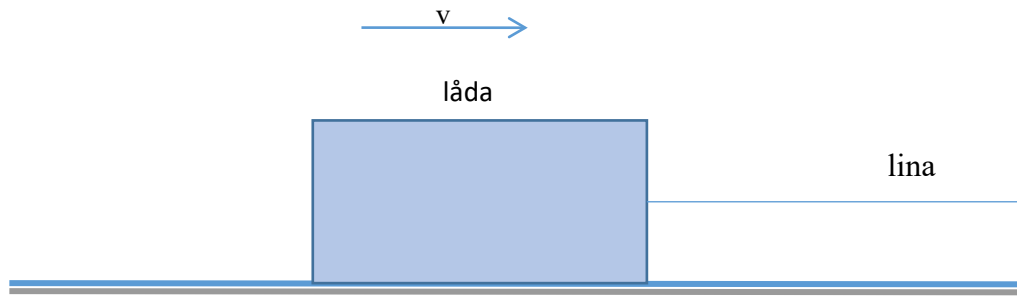




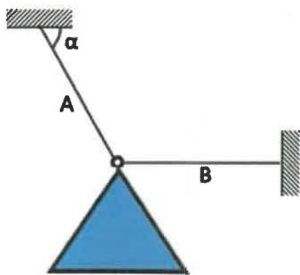
KONTROLLSKRIVNING

Kursnummer:	HF0025 Fysik II
Moment:	KS1
Program:	Teknisk bastermin
Rättande lärare:	Niclas Hjelm
Examinator:	Staffan Linnæus
Datum:	2023-08-29
Tid:	10:15–12:00
Hjälpmedel:	Godkänd miniräknare CASIO FX-85EX 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 Godkänd formelsamling 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:	För godkänd kontrollskrivning krävs 7 poäng. <i>Kontrollskrivningen ger inga bonuspoäng till tentamen.</i> Till samtliga uppgifter krävs fullständiga lösningar. Lösningarna skall vara tydliga och lätta att följa. Skriv helst med blyertspenna. Införda beteckningar skall definieras. Uppställda samband skall motiveras. Till uppgifter innehållande kraftsituationer (eller andra vektorsituationer) skall vektorfigurer ritas med linjal. Uppgifter med elektriska kretsar skall redovisas med kopplingsscheman som definierar använda storheter. Lycka till!

1. En låda släpas längs ett horisontellt golv med konstant hastighet med hjälp av en horisontell lina. (Se figur.) Dragkraften i linan är 48 N och friktionstalet mellan låda och golv är 0,61. Bestäm lådans massa. **(2p)**

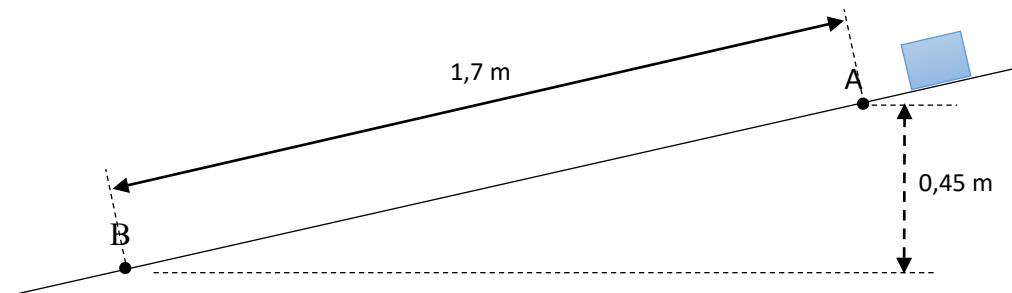


2. Ett föremål med massan 12 kg hänger i två linor, A och B. Lina B är horisontell och vinkeln $\alpha = 62^\circ$. (Se figur.) Beräkna spännkraften i respektive lina. **(2p)**



3. Anna kastar en tung boll rakt uppåt så hårt hon kan. Hon släpper bollen 1,7 m över marken och flyttar därefter på sig. Bollen landar på marken efter 1,8 s. Hur stor hastighet hade bollen då den lämnade Annas hand? **(2p)**

4. En låda med massan 2,1 kg glider nedför ett lutande plan. Lådan passerar punkten A med farten 1,5 m/s och passerar punkt B med farten 2,5 m/s. Hur mycket energi har förlorats under rörelsen från A till B p g a friktion mellan lådan och underlaget? **(2p)**

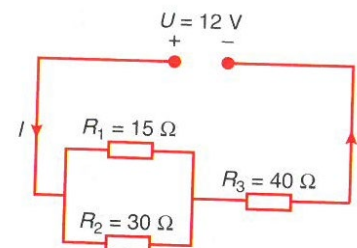


5. En hisskorg med massan 1340 kg accelererar uppåt med accelerationen $2,48 \text{ m/s}^2$. Hur stor är spännkraften i hisslinan? **(2p)**

6. Tre motstånd är kopplade till en spänningskälla på 12 V (Se figur). Beräkna

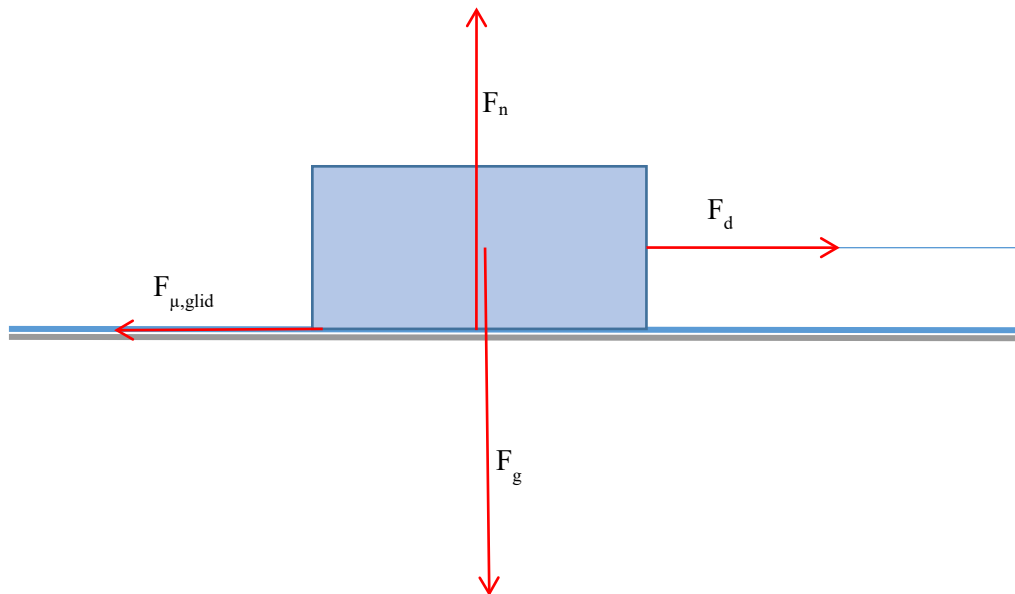
- a) huvudströmmen I
b) effekten i 15Ω -motståndet

(1p)
(1p)



Lösningsförslag

1.



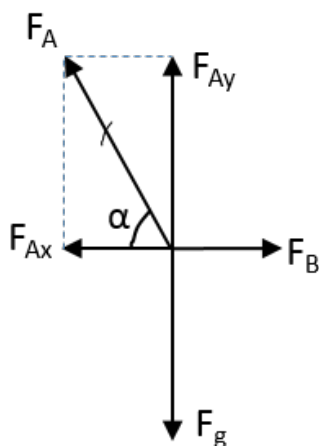
Jämvikt i både horisontell och vertikal led: $\begin{cases} F_n = F_g \\ F_d = F_{\mu,glid} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} F_n = mg & (1) \\ F_d = F_{\mu,glid} & (2) \end{cases}$

Definitionen av friktionstal ger:

$$\mu = \frac{F_{\mu,glid}}{F_n} \stackrel{\text{enligt (1)}}{\Rightarrow} \mu = \frac{F_{\mu,glid}}{mg} \Rightarrow m = \frac{F_{\mu,glid}}{\mu g} \Rightarrow m \approx \frac{48}{0,61 \cdot 9,82} \approx 8,013 \text{ kg}$$

Svar: 8,0 kg

2.



Jämviktsekvation i y-led: $F_{Ay} = F_g \Rightarrow F_{Ay} = m \cdot g$ (1)

Jämviktsekvation i x-led: $F_B = F_{Ax}$ (2)

Spännkrafter i linorna:

$$F_A = \frac{F_{Ay}}{\sin 62^\circ} = [\text{enligt (1)}] = \frac{m \cdot g}{\sin 62^\circ} \Rightarrow F_A \approx \frac{12 \cdot 9,82}{\sin 62^\circ} \approx 133,46 \text{ N} \approx 0,13 \text{ kN}$$

$$F_B = [\text{enl (2)}] = F_{Ax} = F_A \cdot \cos 62^\circ \Rightarrow F_B \approx 133,46 \cdot \cos 62^\circ \approx 62,66 \text{ N} \approx 63 \text{ N}$$

Svar: Spännkraften i lina A är 0,13 kN och i lina B 63 N.

3. Vi väljer positiv riktning uppåt. Vi har att $s = 0$ då Anna släpper bollen och $s = -1,7$ m då bollen når marken, samt att $a = -9,82 \text{ m/s}^2$.

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$s - \frac{at^2}{2} = v_0 t$$

$$\frac{s}{t} - \frac{at^2}{2t} = v_0$$

$$\frac{2s - at^2}{2t} = v_0$$

$$v_0 \approx \frac{2 \cdot (-1,7) - (-9,82) \cdot 1,8^2}{2 \cdot 1,8} \approx 7,893 \dots \text{ m/s}$$

Svar: 7,9 m/s (riktad rakt uppåt)

4. Energiprincipen ger:

$$\frac{mv_A^2}{2} + mgh = \frac{mv_A^2}{2} + Q$$

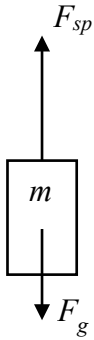
$$\frac{mv_A^2}{2} + mgh - \frac{mv_A^2}{2} = Q$$

$$m \frac{v_A^2 + 2gh - v_A^2}{2} = Q$$

$$Q \approx 2,1 \left(\frac{1,5^2 + 2 \cdot 9,82 \cdot 0,45 - 2,5^2}{2} \right) \approx 5,0799 \text{ J}$$

Svar: 5,1 J

5.



Med positiv riktning uppåt fås

$$F_R = ma$$

$$F_{sp} - F_g = ma$$

$$F_{sp} - mg = ma$$

$$F_{sp} = mg + ma$$

$$F_{sp} = m(g + a)$$

$$F_{sp} \approx 1340(9,82 + 2,48) \approx 16482 \text{ N}$$

Svar: 16,5 kN

6. Inför beteckningarna I_1 och I_2 för strömmarna genom R_1 respektive R_2 .

a) Ersättningsresistansen för R_1 parallellt med R_2 är

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{12} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow R_{12} \approx \frac{15 \cdot 30}{15 + 30} \approx 10 \Omega$$

Totala resistansen i kretsen fås som R_{12} i serie med R_3

$$R_{123} = R_{12} + R_3 \Rightarrow R_{123} \approx 10 + 40 \approx 50 \Omega$$

Ohms lag ger nu huvudströmmen

$$U = RI \Rightarrow I = \frac{U}{R} \Rightarrow I \approx \frac{12}{50} \approx 0,24 \text{ A}$$

Svar: Huvudströmmen är 0,24 A.

b) Spänningen över R_3 : $U_3 = R_3 I_3 \Rightarrow U_3 \approx 40 \cdot 0,24 \approx 9,6 \text{ V}$

Spänningsdelning ger då att spänningen över R_1 är $12 - 9,6 = 2,4 \text{ V}$

Effekten i 15Ω -aren blir då: $P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow P \approx \frac{2,4^2}{15} \approx 0,384 \text{ W}$

Svar: Effektutvecklingen i 15Ω -motståndet är 0,38 W

Alternativ lösning

Strömgrening ger $I_1 = \frac{R_2}{R_1+R_2}I \Rightarrow I_1 \approx \frac{30}{15+30}0,24 \approx 0,16 \text{ A}$

Effekten i 15Ω-aren blir då $= RI^2 \Rightarrow P \approx 15 \cdot 0,16^2 \approx 0,384 \text{ W}$

Preliminär Rättningsmall

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

1. Kraftfigur felaktig/saknas	-1p
Felaktigt kraftsamband	-2p
Förväxlar massa med tyngdkraft (t ex svarar $m=79 \text{ kg}$)	-1p
2. Kraftfigur felaktig/saknas	-1p
Felaktigt kraftsamband	-2p
Felaktig trigonometrisk funktion	-1p
3. Fel tecken på ingående storhet	-1p/gång
4. Felaktigt energisamband	-2p
Förväxlar friktionskraft och friktionsvärme	-1p
5. Kraftfigur felaktig/saknas	-1p
Felaktigt kraftsamband	-2p
6. Kopplingsschema med beteckningar saknas	-1p
Fel ersättningsresistans	-2p