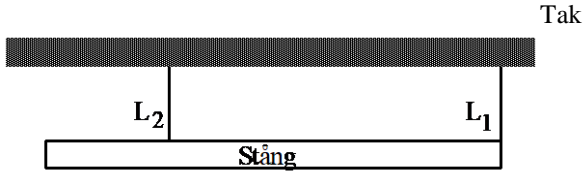
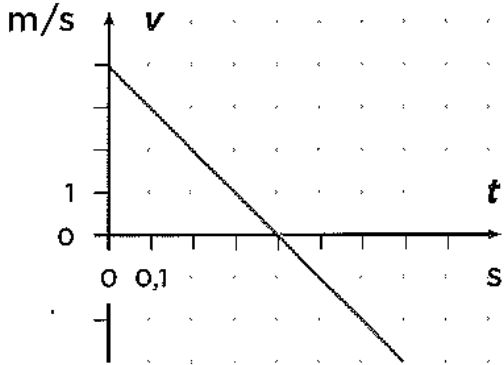
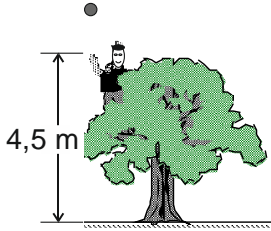
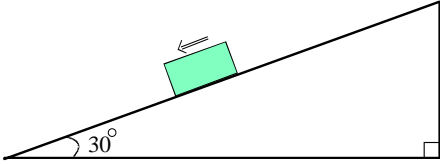




KTH Teknik och hälsa

KONTROLLSKRIVNING I FYSIK

| | |
|-------------------------------|--|
| Kursnummer: | HF0022, Fysik för basår I |
| Moment: | KS1 |
| Program: | Tekniskt basår TBASA |
| Rättande lärare: | Erik Melander och Niclas Hjelm |
| Examinator: | Staffan Linnaeus |
| Datum: | 200217 |
| Tid: | 13.15 – 15.00 |
| Hjälpmedel: | Miniräknare Godkänd formelsamling ISBN978-91-27-72279-8 eller ISBN978-91-27-42245-2, passare, gradskiva och linjal |
| Omfattning och betygsgränser: | Student som uppnår minst 7 poäng av 12 möjliga får tillgodoräkna sig uppgifter som svarar mot fyra 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. | En läskflaska rymmer 33 cl vätska. Uttryck denna volym i enheten kubikmeter. | (1p) |
| 2. | Bestäm det största möjliga värdet ett föremåls densitet kan ha, om föremålets volym är $0,500 \pm 0,020 \text{ m}^3$ och dess massa är $1200 \pm 100 \text{ kg}$. | (1p) |
| 3. | En stång med massan 8,2 kg hänger i två linor L_1 och L_2 enligt figur. Kraften i linan L_1 är 6,5 N. Beräkna kraften i linan L_2 . | (2p) |
| |  | |
| 4. | I figuren nedan visas v-t-grafen för ett föremål som rör sig längs en rät linje. Bestäm hur lång sträcka föremålet rört sig under de 0,7 s som grafen visar. | (1p) |
| |  | |
| 5. | Anna sitter 4,5 m upp i ett träd och kastar iväg en boll rakt uppåt med hastigheten 10,8 km/h. Bestäm den hastighet bollen har då den når marken. | (2p) |
| |  | |
| 6. | En trälåda med massan 44 kg släpas med en horisontell dragkraft av storlek 103 N med konstant hastighet utmed ett horisontellt golv. Bestäm friktionstalet mellan lådan och golvet. | (2p) |
| 7. | En låda med massan 15 kg glider nerför ett plan som lutar 30° under inverkan av en konstant friktionskraft av storlek 28 N | (1p) |
| |  | (2p) |

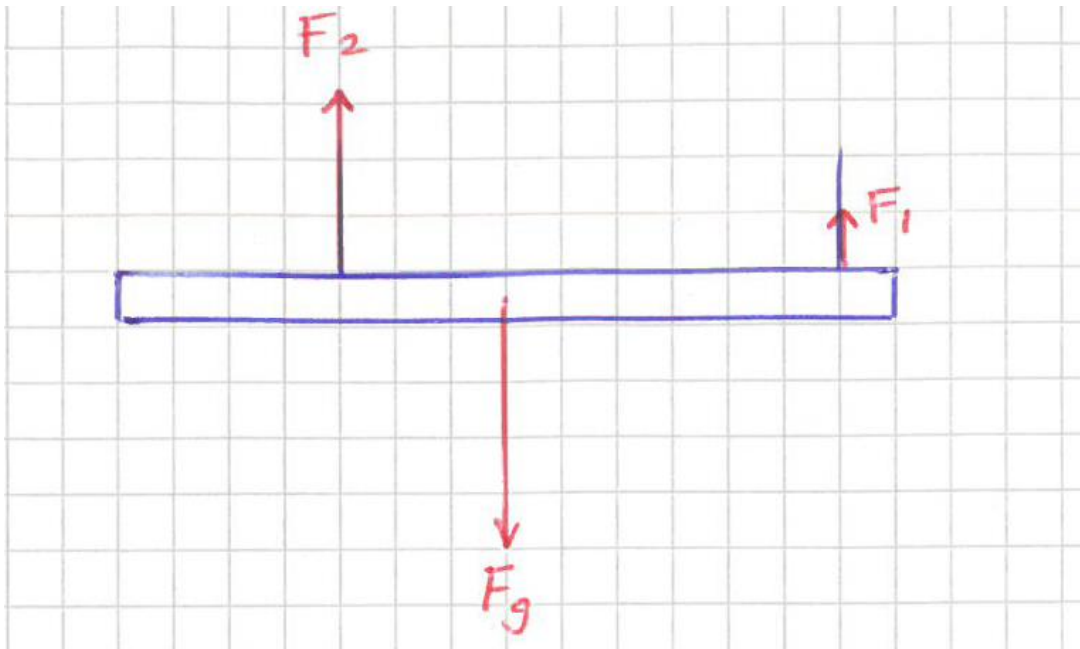
Lösningsförslag

- $33 \text{ cl} = 33 \cdot 10^{-2} \text{ l} = 33 \cdot 10^{-2} \text{ dm}^3 = 33 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 33 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 = \underline{\underline{3,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3}}$
- Största möjliga densitet får som

$$\rho_{\max} = \frac{m_{\max}}{V_{\min}}$$
$$\rho_{\max} \approx \frac{1200 + 100}{0,500 - 0,200} \approx \frac{1300}{0,48} \approx 2708 \text{ kg/m}^3 \approx 2,7 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

Svar: Största möjliga densitet är $2,7 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

3.



Kraftjämvikt ger

$$F_R = 0 \Rightarrow F_1 + F_2 = F_g \Rightarrow F_1 + F_2 = m \cdot g \Rightarrow F_2 = m \cdot g - F_1 \Rightarrow$$
$$F_2 \approx 8,2 \cdot 9,82 - 6,5 \approx 74,03 \text{ N} \approx \underline{\underline{74 \text{ N}}}$$

- Sträckan ges av arean under v-t-grafen. Den del av arean som ligger under t-axeln innebär en förflyttning bakåt. Vi får

$$area = \frac{0,4 \cdot 4}{2} - \frac{0,3 \cdot 3}{2} = 0,35 \text{ m}$$

Svar: Föremålet har rört sig sträckan 0,4 m (eller 0,3 m)

- Med positiv riktning uppåt, har vi

$$v_0 = +10,8 \text{ km/h} = 3,0 \text{ m/s}$$

$$a = -9,82 \text{ m/s}^2$$

$$s = -4,5 \text{ m}$$

Med hjälp av formler för likformigt accelererad rörelse fås

$$v^2 = v_0^2 + 2as$$

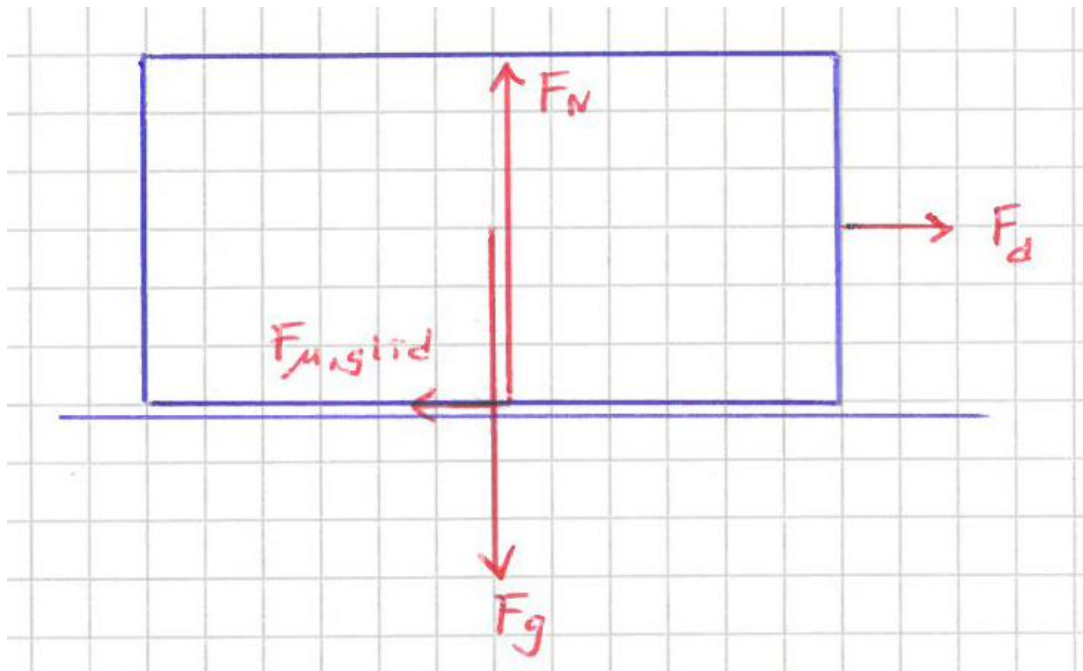
$$v = \pm \sqrt{v_0^2 + 2as}$$

Eftersom bollen vid nedslaget rör sig nedåt (i negativ x-riktning), förkastar vi positiva lösningen. Vi får nu

$$v \approx -\sqrt{3,0^2 + 2 \cdot (-9,82) \cdot (-4,5)} \approx 9,868 \text{ m/s} \approx \underline{\underline{9,9 \text{ m/s}}}$$

Svar: När bollen når marken har den hastigheten 9,9 m/s (riktad rakt nedåt)

6.



Kraftjämvikt ger, i riktningar parallellt med respektive vinkelrät mot golvet:

$$F_R = 0 \Rightarrow \begin{cases} F_d = F_{\mu\text{glid}} \\ F_n = F_g \end{cases}$$

Definitionen av friktionstal $F_{\mu\text{glid}} = \mu \cdot F_n$ ger oss

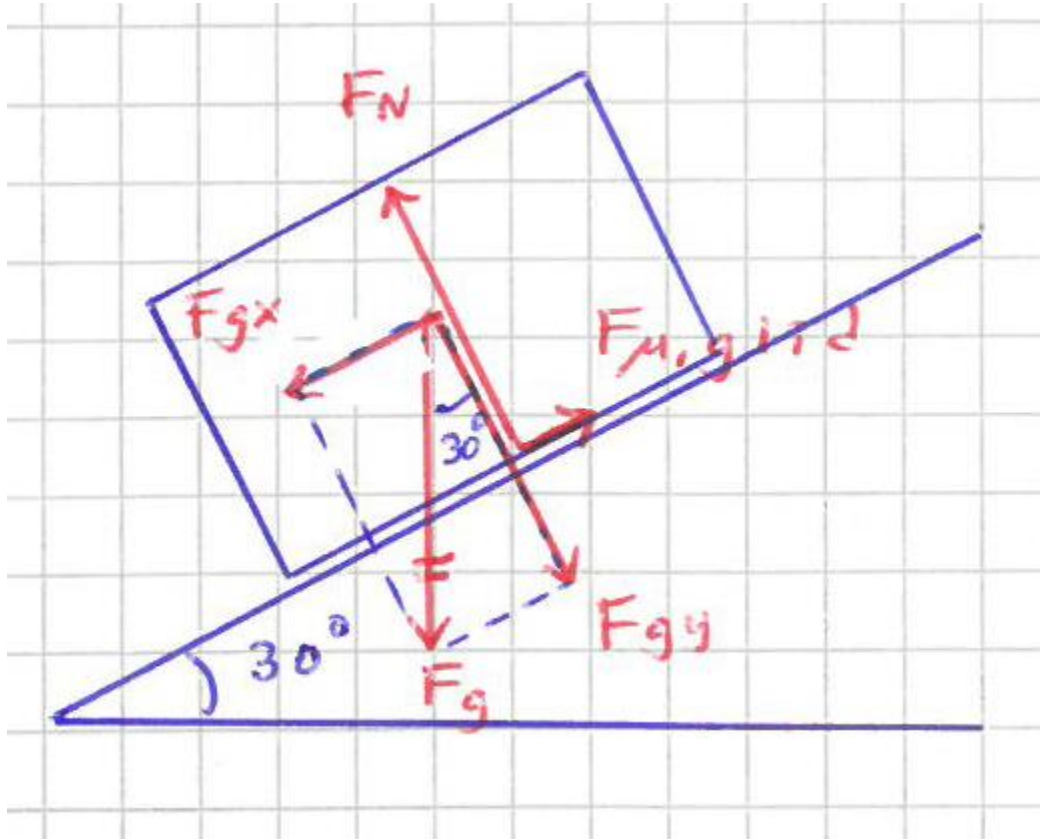
$$\begin{cases} F_d = \mu \cdot F_n & (1) \\ F_n = F_g & (2) \end{cases}$$

Vi får nu

$$\mu = \left\{ \text{enligt (1)} \right\} = \frac{F_d}{F_n} = \left\{ \text{Med hjälp av (2)} \right\} = \frac{F_d}{F_g} = \frac{F_d}{m \cdot g}$$

$$\mu \approx \frac{103}{44 \cdot 9,82} \approx 0,2383 \approx \underline{\underline{0,24}}$$

7.



a) Kraftjämvikt i y-led (vinkelrätt med planet) ger

$$F_N = F_{gy}$$

$$F_N = F_g \cos \alpha$$

$$F_N = mg \cos \alpha$$

$$F_N \approx 15 \cdot 9,82 \cdot \cos 30^\circ \approx 127,6 \text{ N}$$

Svar: Normalkraften är 0,13 kN, riktad enligt figur.

b) Newtons andra lag i x-led (parallellt med planet, positiv riktning i lådans rörelseriktning) ger

$$F_{Rx} = m \cdot a$$

$$F_{gx} - F_{\mu,glid} = m \cdot a$$

$$mg \sin \alpha - F_{\mu,glid} = ma$$

$$\frac{mg \sin \alpha - F_{\mu,glid}}{m} = a$$

$$a \approx \frac{15 \cdot 9,82 \cdot \sin 30^\circ - 28}{15} \approx 3,043 \text{ m/s}^2$$

Svar: Accelerationen är 3,0 m/s², riktad nedåt längs planet.

Preliminär Rättningsmall

| | |
|--|----------------------------------|
| Kraftfigur saknas | -1p/uppgift |
| Kraftvillkor saknas | -1p/uppgift |
| Kopplingsscheman med beteckningar saknas | -1p/uppgift |
| Felaktiga kraftvillkor | -2p/gång |
| Felaktiga energiresonemang | -2p/gång |
| Hänvisning till energilagrar saknas | -1p/gång |
| Saknade/felaktiga enheter | -1p/gång |
| Formler saknas | -1p/gång |
| Felaktigt antal gällande siffror | -1p/första gången |
| Enkla trigonometriska fel | -1p/uppgift |
| 10-potensfel | -1p/uppgift |
| Endast svar | alltid 0 poäng på hela uppgiften |

1. -
2. Svar med fel antal värdesiffror -0p denna gång
3. Kraftfigur saknas eller felaktig -1p
Räknar med att tyngdkraften är 8,2 N -1p
4. -
5. Räknar som om bollen ges en begynnelsehastighet nedåt -2p
Fel tecken på a -2p
Fel tecken på s -2p
Antar att hastigheten är noll då bollen slår i marken -2p
Svarar med två hastigheter ($\pm 9,9$ m/s) eller förkastar negativ lösning -1p
(om positiv riktning valts uppåt)
Svarar med en hastighet med ej angiven/oklar riktning -0p denna gång
6. Kraftfigur saknas eller felaktig -1p
7. Kraftfigur saknas eller felaktig -1p/uppgift
Trigonometriskt fel -1p/uppgift
 - a) -
 - b) Antar jämvikt i x-led (d v s konstant acceleration) -2p
Felaktig användning av Newtons 2:a lag -2p
Svarar med acceleration $3,0 \text{ m/s}^2$ uppför planet -1p
Felaktig förkortning $mg \sin \alpha - F_{\mu,glid} = ma \Rightarrow g \sin \alpha - F_{\mu,glid} = a$ -1p
eller liknande