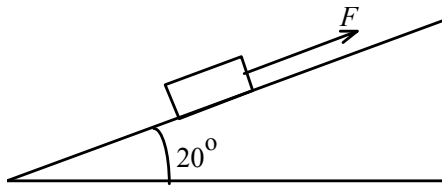




KONTROLLSKRIVNING

Kurs:	Fysikintroduktion för basterminen
Moment:	KS1
Program:	Teknisk bastermin
Rättande lärare:	Staffan Linnæus
Examinator:	Staffan Linnæus
Datum:	2018-08-27
Tid:	10.15–12.00
Hjälpmedel:	Miniräknare Godkänd formelsamling ISBN978-91-27-72279-8 eller ISBN978-91-27-42245-2, 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 med massan 120 kg dras med konstant hastighet uppför ett lutande plan med lutningen 20° . Dragkraften F är riktad längs med planet. Friktionskraften är försumbar.
- a) Rita en figur som visar samtliga krafter som verkar på lådan (och inga andra krafter). Varje kraft ska ha rätt riktning, rimlig storlek och ett namn (en beteckning). (1p)
- b) Hur stor är dragkraften F ? (1p)

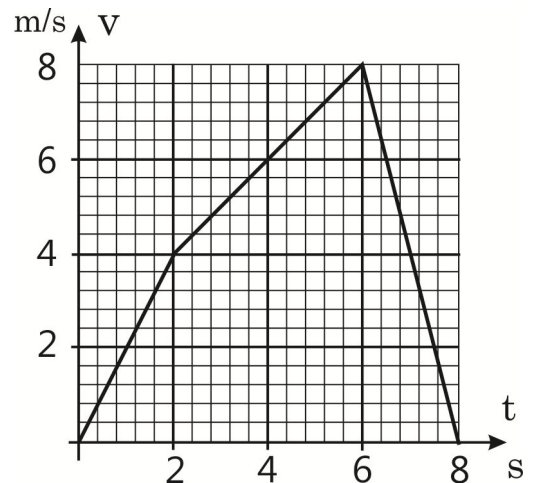


2. En bil med massan 1200 kg ökar med accelerationen $2,2 \text{ m/s}^2$. Vägen är horisontell. Luftmotstånd och övrigt friktionsmotstånd utgör 25% av tyngden.
- a) Rita en figur som visar samtliga krafter som verkar på bilen (och inga andra krafter). Varje kraft ska ha rätt riktning, rimlig storlek och ett namn (en beteckning). (1p)

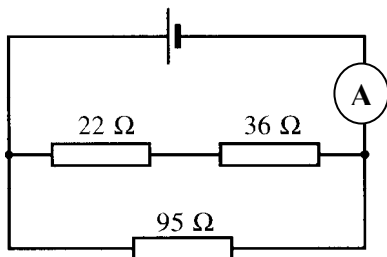
- b) Hur stor är den framåtdrivande kraften på bilen? (1p)

3. En curlingsten med massan 26,0 kg glider längs isen. I punkten A mäts stenens hastighet till $4,2 \text{ m/s}$ och i punkten B mäts hastigheten till $2,6 \text{ m/s}$. Avståndet mellan A och B är 9,00 m. Bestäm storleken av den friktionskraft som verkar på curlingstenen. (2p)

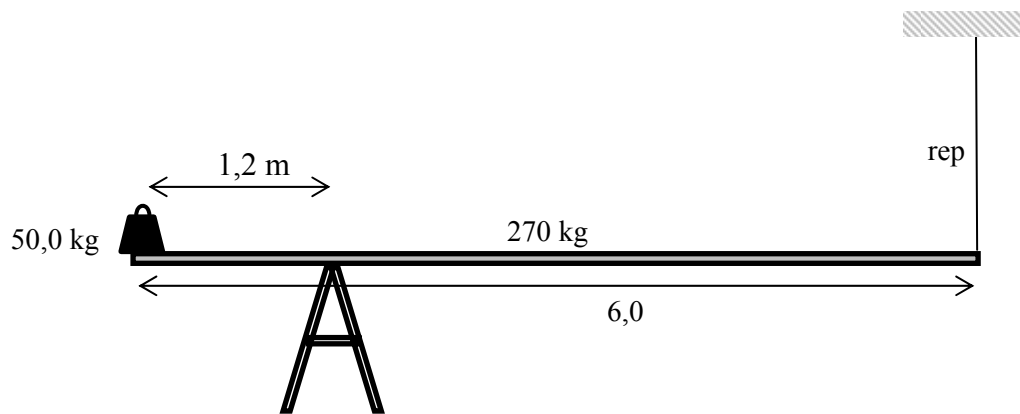
4. En bil ändrar sin hastighet som i diagrammet till höger.
- a) Bestäm accelerationen då $t = 4,0$ sekunder. (1p)
- b) Hur långt har bilen kört efter 6,0 sekunder? (1p)



5. Batteriet i figuren har en polspänning på 16 V. Vad visar amperemetern? (2p)

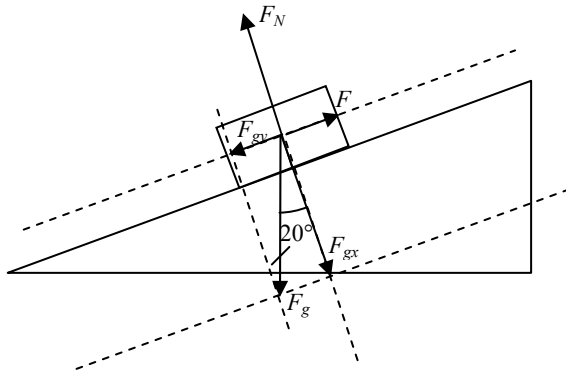


- 6) En 6,0 m lång, horisontell, jämntjock balk vilar på en bock, placerad 1,2 m från balkens ena ände. Vid denna ände står en vikt med massan 50 kg. Den andra änden är fäst med ett rep. Se figur. Balken väger 270 kg. Bestäm spännkraften i repet. (2p)



Lösningar

1. Krafterna på lådan är tyngdkraften $F_g = mg$, normalkraften F_N och dragkraften F . Eftersom hastigheten är konstant är den resulterande kraften på lådan noll. Tyngdens komponent vinkelrätt mot planet, F_{gy} , och normalkraften från planet F_N , är lika stora men motriktade. Krafterna längs med planet är tyngdens komponent F_x längs planet, och dragkraften F_D . Dessa krafter är lika stora och motriktade. Se figur.

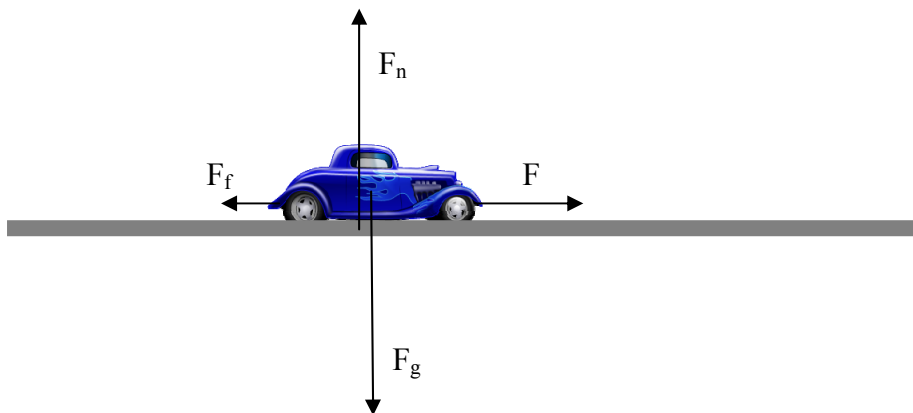


$$F = F_x = mg \sin \alpha + 0,18mg \cos \alpha \Rightarrow$$

$$F = 120 \cdot 9,82 \cdot \sin 20^\circ = 403,0 \text{ N}$$

Svar: 0,40 kN

2.



Bilen rör sig åt höger i figuren.

Den framåt drivande kraften är F . De bromsande krafterna är $0,25 \cdot mg = 0,25 \cdot 1200 \cdot 9,82 = 2946 \text{ N}$. Resulterande kraft är $(F - 2946) \text{ N}$.

Kraftlagen ger: $F - 2946 = m \cdot a$

$$F = (2946 + 1200 \cdot 2,2) \text{ N} = 5586 \text{ N}$$

Svar: 5,6 kN

3. Friktionsarbetet är lika stort som minskningen i rörelseenergi.

$$F_{\mu, glid} \cdot s = \frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_2^2}{2}$$

$$F_{\mu, glid} = \frac{m}{2s}(v_1^2 - v_2^2)$$

$$F_{\mu, glid} \approx \frac{26,0}{2 \cdot 9,00}(4,2^2 - 2,6^2) \approx 15,716 \text{ N} \approx 16 \text{ N}$$

Svar: 16 N.

4. a) Konstant acceleration från 2,0 till 6,0 sekunder: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{8,0 - 4,0}{6,0 - 2,0} \approx +1,0 \text{ m/s}^2$

b) Arean under grafen motsvarar sträckan (två trianglar och en kvadrat):

$$s = \frac{2 \cdot 4}{2} + \frac{(6-2) \cdot (8-4)}{2} + (6-2) \cdot 4 = 28 \text{ m}$$

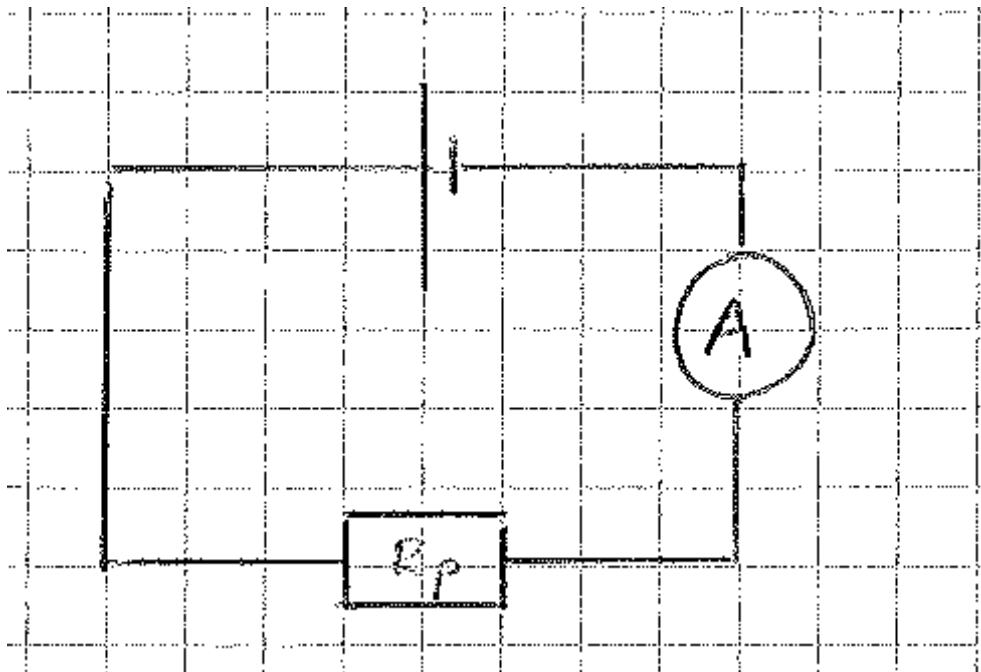
Svar: a) +1,0 m/s² b) 28 m.

5. Ersättningsresistansen R_s för de seriekopplade motstånden:

$$R_s = R_1 + R_2 \Rightarrow R_s \approx 22 + 36 \approx 58 \Omega$$

Ersättningsresistansen för $58 \Omega // 95 \Omega$ ges av

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_p} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2} \Rightarrow R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow R_p \approx \frac{58 \cdot 95}{58 + 95} \approx 36,01 \Omega$$

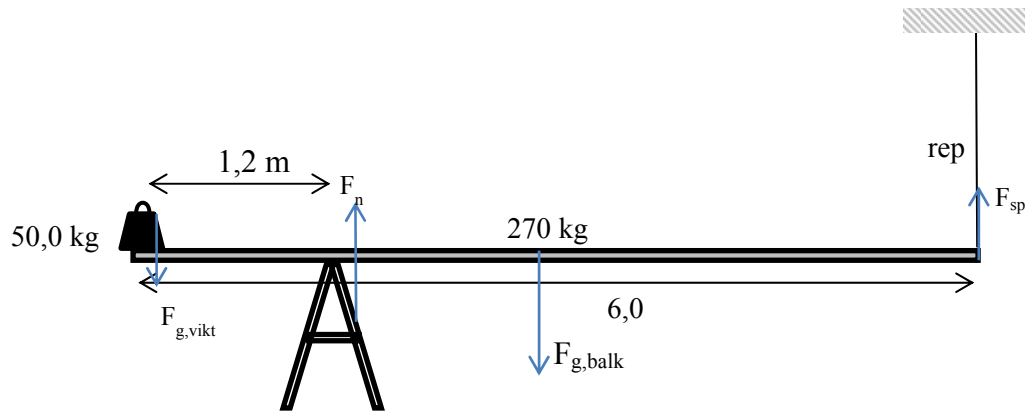


Amperemetern visar

$$U = RI \Rightarrow I = \frac{U}{R} \Rightarrow I \approx \frac{16}{36,01} \approx 0,4443 \approx 0,44 \text{ A}$$

Svar: 0,44 A.

8) Kraftsituationen framgår av figuren (ej skalenlig) nedan.



Vi låter punkten där balken vilar mot bocken vara momentpunkt och kallar denna P. Kraften från bocken på balken får då hävarm = 0.

Momentjämvikt ger:

$$F_{g,balk} \cdot \ell_1 = F_{sp} \cdot \ell_2 + F_{g,vikt} \cdot \ell_3$$

$$m_{balk} \cdot g \cdot \ell_1 = F_{sp} \cdot \ell_2 + m_{vikt} \cdot g \cdot \ell_3$$

$$m_{balk} \cdot g \cdot \ell_1 - m_{vikt} \cdot g \cdot \ell_3 = F_{sp} \cdot \ell_2$$

$$\frac{m_{balk} \cdot g \cdot \ell_1 - m_{vikt} \cdot g \cdot \ell_3}{\ell_2} = F_{sp}$$

$$\frac{270 \cdot 9,818 \cdot 1,8 - 50 \cdot 9,818 \cdot 1,2}{4,8} = F_{sp}$$

$$F_{sp} \approx 871 \text{ N} = 0,87 \text{ kN}$$

Svar: 0,87 kN