Tentamen i Mekanik NBAF00

EXEMPEL Del 1 HT20

Fullständiga lösningar

Nedanstående lösningar är ett exempel på hur godkända redovisningar ser ut för del 1 av tentamen.

Uppgifter 1-8 ska besvaras på det separata svarsbladet som bifogas tentamenstesen. Inga redovisningar ska lämnas in till dessa. De korrekta svaren är följande:

1/ D

2/ C och D

3/ D

4/ A

5/ E

6/ GAD
(inga poäng delas ut om ordningen är felaktig)

7/ FC
(inga poäng delas ut om ordningen är felaktig)

8/ C

Scanned with CamScanner

Uppgifter 9-12 ska redovisas med fullständiga, men kortfattade lösningar. Se anvisningarna i tentamenstesen för en beskrivning av vad som ska ingå i redovisningen.

Nedan ges exempel på hur godkända redovisningar kan se ut för dessa fyra uppgifter.

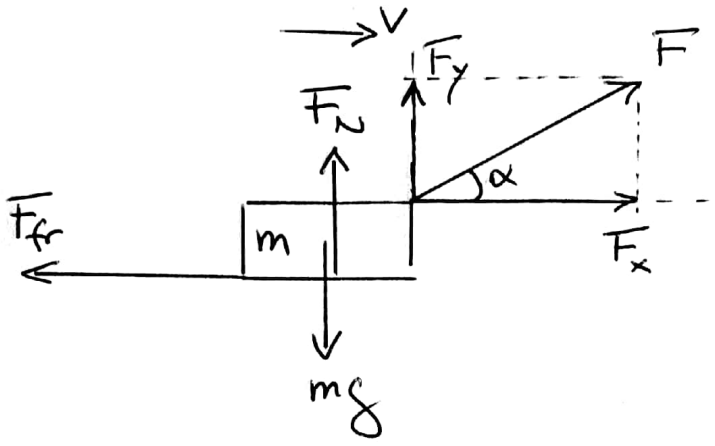
9/ Den tillryggalagda sträckan Δs kan beräknas ur en v-t-graf genom att beräkna arean under grafen. Grafen i diagrammet är en rätvinklig triangel med basen 6,00 s och höjden 18,0 m/s. Arean blir därför:

$$\Delta s = \frac{6{,}00\ \text{s} \cdot 18{,}0\ \text{m/s}}{2} = 6{,}00 \cdot 9{,}0 = 54{,}0\ \text{m}$$

Svar: 54,0 m

Scanned with CamScanner

10/ Jag frilägger resvästen och ritar ett kraftdiagram för resvästen:



Känt: $m = 20\,kg$; $v = 0{,}50\,m/s$ = konstant

$F = 120\,N$; $\alpha = 30°$

Sökt: $F_{fr} = ?$

Eftersom v = konstant så är resvästen i kraftjämvikt i horisontell led:

$$F_x = F_{fr},$$

där $F_x = F\cos\alpha$ är den horisontella komposanten av F.

Alltså är:

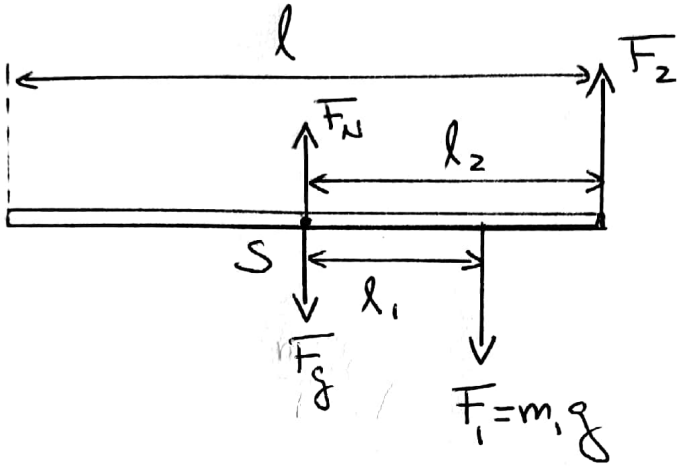
$$F_{fr} = F_x = F\cos\alpha = 120\,N \cdot \cos 30° =$$

$$= 120\,N \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \underline{60\sqrt{3}\,N}$$

Svar: $60\sqrt{3}\,N$

Scanned with CamScanner

11/ Jag frilägger gungbrädan och ritar ett kraftdiagram för gungbrädan:



F_g: gungbrädans egen tyngd

F_N: normalkraften från stödet på gungbrädan

Känt: $l = 4{,}0\ m$

$F_2 = 0{,}15\ kN = 150\ N$

$m_1 = 20\ kg$

Sökt: $l_1 = ?$

Eftersom S är placerat vid gungbrädans tyngdpunkt och gungbrädan är jämntjock och homogen så befinner sig S vid gungbrädans geometriska centrum. Det ger att: $l_2 = \frac{l}{2} = \frac{4{,}0\ m}{2} = 2{,}0\ m$.

För att gungbrädan ska vara stilla i vågrätt läge krävs att gungbrädan är i jämvikt.

Scanned with CamScanner

→ Villkoret för momentjämvikt kring punkten S ger att:

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$

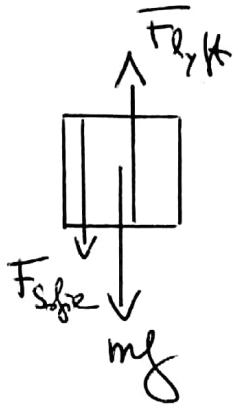
$$\Rightarrow \quad l_1 = \frac{F_2 \cdot l_2}{F_1} = \frac{150\,N \cdot 2{,}0\,m}{20\,kg \cdot 10\,N/kg} =$$

$$= \frac{300\,N\,m}{200\,N} = 1{,}5\,m$$

Svar: 1,5 m

Scanned with CamScanner

12/ Jag frilägger träkuben och ritar ett kraftdiagram för kuben:



Känt:
- kubens sida $l = 2{,}0$ dm
- kubens densitet $\rho = 400$ kg/m^3

Sökt: $F_{sjöjie} = ?$

Kraftjämvikt $\Rightarrow F_{lyft} = F_{sjöjie} + mg$

Arkimedes princip $\Rightarrow F_{lyft} = \rho_{H_2O} \cdot g \cdot V$, där

ρ_{H_2O} är vattnets densitet och V är kubens volym.

$$\Rightarrow F_{sjöjie} = F_{lyft} - mg = \rho_{H_2O} \cdot g \cdot V - mg$$

Kubens massa $m = \rho V \Rightarrow$

$$\Rightarrow F_{sjöjie} = \rho_{H_2O} g V - \rho V g = (\rho_{H_2O} - \rho) g V$$

Kubens volym $V = l^3 = (2{,}0\ \text{dm})^3 = 8{,}0\ \text{dm}^3 = 8{,}0 \cdot 10^{-3}\ \text{m}^3$

$$\Rightarrow \underline{F_{sjöjie}} = (\rho_{H_2O} - \rho) g V =$$

$$= (1000 - 400)\ \text{kg/m}^3 \cdot 10\ \text{N/kg} \cdot 8{,}0 \cdot 10^{-3}\ \text{m}^3 =$$

$$= 600 \cdot 10 \cdot 8{,}0 \cdot 10^{-3}\ \text{N} = 6 \cdot 8{,}0\ \text{N} =$$

$$= \underline{48\ \text{N}}$$

Svar: 48 N

Scanned with CamScanner