higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N4

30 Julie 2021

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 8 bladsye.

Kopiereg voorbehou

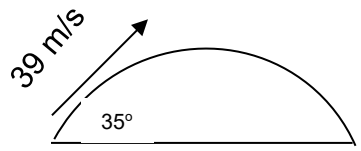
VRAAG 1

1.1 V_H +
178 km/h

-130 km/h
V_T

$_HV_T = V_H - V_T$
$= 178 – (-130)$✓
$= 178 + 130$✓
$= 308$ km/h✓ (3)

1.2 1.2.1



$H_{max} = \frac{u^2 Sin^2 \propto}{2g}$✓
$= \frac{39^2 Sin^2 35^0}{2\ (9,8)}$✓
$= 25,530$ m✓

ALTERNATIEWE OPLOSSING:

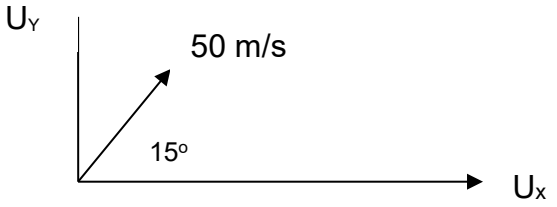
$v_f^2 = v_i^2 + 2gs$✓
$0^2 = (39sin35°)^2 + 2(-9,8)s$✓
$= 25,530$ m✓ (3)

1.2.2 $S_H = L = \frac{u^2 Sin\ 2\propto}{g}$✓
$= \frac{39^2 Sin\ 70^0}{9,8}$✓
$= 145,844$ m✓

ALTERNATIEWE OPLOSSING:

$v_f = v_i + at$
$0 = 39sin35° - 9,8t$
$t = 2,283s$✓
$s = v2t$
$s = (39cos35°)(2)(2,283)$ ✓
$s = 102,139$ m✓ (3)

1.3



U = 50 m/s; v = 0 m/s ; a = g = - 9,8 m/s^2
U_x = 50cos15° = 48,296 m/s
U_y = 50sin15° = 12,941 m/s

1.3.1 v = u + at
t = $\frac{v-u}{a}$

= $\frac{0 - 12,941}{-9,8}$ ✓

= 1, 321 s✓ (2)

1.3.2 s = ut + ½at^2
= (12,941 × 1,321) + ½ (-9,8)(1,321)^2 ✓
= 8,544 m✓ (2)

1.3.3 s = ut
= U_x × (2t)
= 48,296 × (2 × 1,321) ✓
= 127,598 m✓ (2)
[15]

VRAAG 2

2.1 Hoekverplasing is die beweging van een posisie na 'n ander op 'n sirkelpad in radiale gemeet.✓✓ (2)

2.2 P = $\frac{2\pi nT}{60}$

T = $\frac{P}{2 \times \pi n}$ ✓

= $\frac{4500}{2\times \pi \times 120}$✓

= 5, 968 r/s ✓ (3)

2.3 2.3.1 T = F × r
= 500 × 2,2✓
= 100 N.m✓ Not N/m?

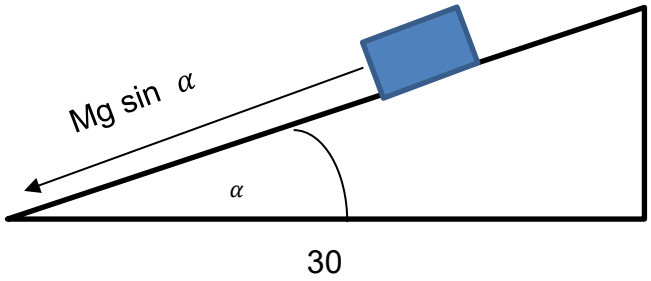
2.3.2 W = T × θ
= (100 × 60 × 2π) /360 ✓
= 104,721 J✓

(2 × 2) (4)
[9]

VRAAG 3

3.1 Die wet van die behoud van energie bepaal dat energie nie geskep of vernietig kan word nie, maar dat dit slegs van een vorm na 'n ander oorgedra kan word.✓✓ (2)

3.2



3.2.1 $\alpha = tan^{-1}\frac{1}{30}$

$= 1,909^{o}$ ✓

h = 30 sin α
= 30 sin1, 909 °
= 0, 999 m✓

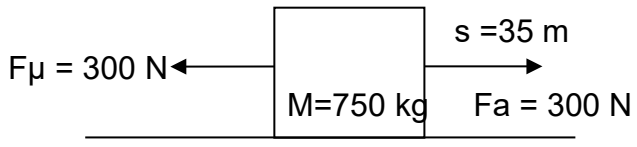
Verlies in P_E = mgh
= 10 × 9,8 × 0, 999✓
= 97, 902 J✓ (4)

3.2.2 Wins in K_E = Verlies in P_E
½× (10) × v^2 = 97, 902 J✓✓

$v = \sqrt{\frac{97,902}{5}}$ ✓

∴ v = 4, 425 m/s✓ (4)

3.2 u = 54 km/h = 15 m/s



$a = \frac{v^2 - u^2}{2s}$

$= \frac{0^2 - 15^2}{2x35}$ ✓

$= -3,214 m/s^2$ ✓ (2)

[12]

VRAAG 4

4.1 4.1.1 'n Kantelbalk is 'n balk wat slegs aan die een ent ondersteun word.✓✓

4.1.2 Die algebraïese som van die momente van eksterne kragte aan een kant van 'n seksie om 'n seksies word die buigmoment van die seksie genoem.✓✓

(2 × 2) (4)

4.2 $w = m \times g$
$= 1000 \times 9,8$
$= 9\,800$ N✓

Gewig per lengte $= \frac{9800}{10}$

$= 980$ N/m
$= 0,98$ Kn/m✓

R_A : neem momente om D
$\Sigma \curvearrowright$ momente $= \Sigma \curvearrowleft$ momente
$R_A \times 8 + (30 \times 2) = (20 \times 6) + (14 \times 3) + (9,8 \times 3)$ ✓
$R_A = \frac{191,4 - 60}{8}$✓

$R_A = 16,43$ kN✓

R_D : neem momente om A
$\Sigma \curvearrowleft$ momente $= \Sigma \curvearrowright$ momente
$R_D \times 8 = (20 \times 2) + (14 \times 5) + (9,8 \times 5) + (30 \times 10)$ ✓
$R_D = \frac{459}{8}$
$R_A = 57,38$ kN✓

Test : $\Sigma \downarrow$ forces $= \Sigma \uparrow$ forces
(20 + 14 + 9,8 + 30) kN = (16, 43 + 57,38) kN✓
73,8 kN = 73,8 kN ✓ (9)
[13]

VRAAG 5

5.1 5.1.1 Die digtheid (ρ) van 'n liggaam is die massa per eenheid volume.✓✓

5.1.2 Druk (P) is die krag per eenheidoppervlakte.✓✓

(2 × 2) (4)

5.2 Pascal se beginsel bepaal dat wanneer die druk op enige deel van 'n ingeperkte vloeistof verander, die druk op elke ander deel van die vloeistof ook met dieselfde hoeveelheid verander.✓✓

OF

Die druk wat op die oppervlak van 'n vloeistof in 'n geslote houer uitgeoefen word werk teen dieselfde grootte in alle rigtings op die vloeistof in. (2)

5.3 5.3.1 Volume per slag × aantal slae = volume deur ram benodig

$V_p \times 50 = \frac{\pi \times D^2}{4} \times 0,08$ ✓

$= \frac{\pi \times (0,01)^2}{4} \times \frac{0,08}{50}$

$V_p = 0,00001257\ m^3$ ✓

V_p benodig met 5% glip $= \frac{0,00001257}{0,95}$ ✓

$= 0,00001323\ m^3$ ✓ (4)

5.3.2 $\frac{\pi d^2}{4} \times 0,04 = 0,00001323$ ✓

$d = \sqrt{\frac{4 \times 0,00001323}{0,04 \times \pi}}$ ✓

$d = 0,0205$ m

$d = 20,52$ mm ✓ (3)

5.3.3 $\frac{W}{F} = \frac{D^2}{d^2}$

$1,2\ Mg = 1,2 \times 10^6\ g$

$= 1,2 \times 10^3\ kg$

$W = m \times g$

$= 1200 \times 9,8$ ✓

$= 11760\ N$ ✓

$F = \frac{W \times d^2}{D^2}$

$= \frac{11760 \times 0,0205^2}{0,1^2}$ ✓

$= 494,214\ N$ ✓

$\text{Effort} = \frac{F}{MA}$

$= \frac{F}{30}$

$= \frac{494,214}{30}$ ✓

$= 16,474\ N$ ✓ (6)

5.4 N = 240 r/min
d = 90 mm
S_l = 590 mm
C = 3

V_a (Werklike volume in l/s), $Slip\% = 1.8\%$ η=100-glip%

$$V_s = \frac{\pi.d^2 sl.n.C.}{4}.\frac{N}{60}$$

$$= \frac{\pi.(0{,}09\ m)^2.0{,}59\ m.1.(3)}{4}.\frac{240\ r/\min}{60}$$

$$= 0{,}045041\ m^3 \quad \checkmark$$

$$V_a = V_s.\frac{\eta}{100}$$

$$= 0{,}045041\ m^3/s.\frac{98.2}{100} \checkmark$$

$$= 0{,}044230275 m^3/s(1000 l/m^3)$$

$$= 44{,}230\ l/s \quad \checkmark$$

(3)
[22]

VRAAG 6

6.1
- Drukspanning
- Skuifspanning
- Trekspanning (3)

6.2 Binne die elastiese limiet✓ is die spanning direk eweredig✓ aan die vervorming.✓ (3)

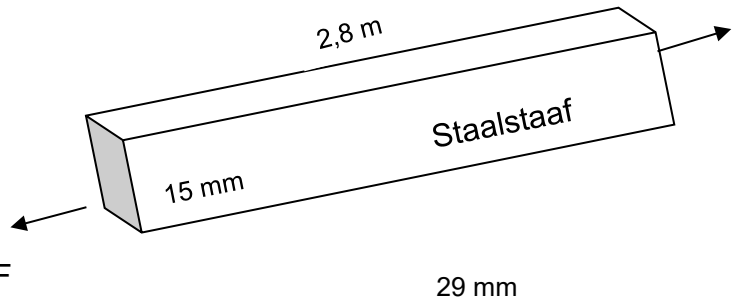
6.3 6.3.1

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{27 \text{ x } 10^3}{(0{,}029 \text{ x } 0{,}015)} \checkmark\checkmark$$

= 62 068965,52 Pa

= 62,069 MPa✓



(3)

6.3.2 $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$

$\therefore\ 208\ x10^9 = \frac{62{,}069\ x\ 10^6}{\varepsilon}$✓

$\therefore\ \varepsilon = 2{,}984\ x\ 10^{-4}$✓ (2)

6.3.3 $\varepsilon = \frac{\Delta\ell}{\ell_0}$ ✓

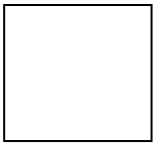
$\therefore\ 2{,}984\ x\ 10^{-4} = \frac{\Delta\ell}{2800}$ ✓

$\therefore\ \Delta\ell = 0{,}836$ mm✓ (3)
[14]

VRAAG 7

7.1 Lineêre uitsettingskoëffisiënt is die verandering✓ in die lengte per eenheid lengte per 1 °C in temperatuur.✓ (2)

7.2 $\Delta A = A_0 .2 \propto \Delta t$
= $(37 \text{ x } 37)(2)(17 \text{ x } 10^{-6})(67)$✓
= 3,119 cm²✓



→ (2)

7.3 $\rho_1 = 1{,}07 \times 10^4 \text{kg/m}^3$
$\rho_1 = 0^0\text{C}$ $m_1 = 1{,}07 \times 10^4$ kg
= 273 K $V_1 = 1$ m³ ✓

$\gamma = 200 \times 10^{-6}/^0\text{C}$

$\rho_2 = ?$ $V_2 = ?$
$T_2 = 70^0\text{C} = 273$
$\frac{70}{343\text{K}}$

$\Delta V = V_1 \gamma \Delta t$
= 1 × 200 × 10^{-6} × 70✓

= 0,014 m³✓

$\therefore V_2 = 1{,}014\ m^3$
$\rho_2 = \frac{m}{v_2}$
= $\frac{1{,}07 \text{ x } 10^4\text{kg}}{1{,}014\text{m}^3}$✓

= 1,055 × 10^4 kg/m³✓ (5)

7.4 7.4.1 $P_1V_1 = m_1RT_1$✓
$\therefore 410\ x\ 10^3 \times 0{,}184$
$= m_1(273)(334)$✓
$\therefore m_1 = 0{,}827$ kg✓ (3)

7.4.2 $P_2V_2 = m_2RT_2$
$\therefore 300 \times 10^3 \times 0{,}184 = m_2\ (273)(305)$✓
$\therefore m_2 = 0{,}663$ kg✓

$\therefore \Delta m = 0{,}827 - 0{,}663$
= 0,164 kg het uitgelek✓ (3)
[15]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou