



higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

INGENIEURSWETENSKAP N2

31 Julie 2024

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 8 bladsye.

VRAAG 1: DINAMIKA

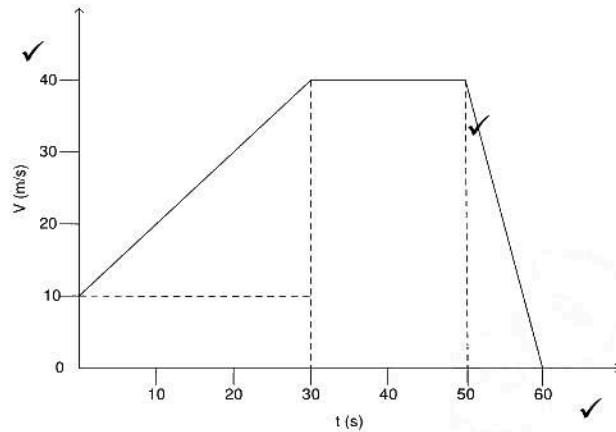
1.1 Verplasing is die kortste reguit roete vanaf die begin- na die eindpunt.

OF

Verplasing is die reguitlynafstand vanaf die begin- na die eindpunt.

(1)

1.2 1.2.1



(3)

1.2.2

$$a = \frac{v - u}{t}$$

$$= \frac{40 - 10}{30} \checkmark$$

$$= 1 \text{ m/s}^2 \checkmark$$

(2)

1.2.3

$$S = \frac{1}{2}bh + lb + lb + \frac{1}{2}bh$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times 30 \times 30\right) + (30 \times 10) + (20 \times 40) + \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 40\right) \checkmark \checkmark \checkmark$$

$$= 450 + 300 + 800 + 200$$

$$= 1750 \text{ m} \checkmark \text{ Of } \left(\frac{40+10}{2}\right) \checkmark \times 30 + \left(\frac{20+30}{2}\right) \checkmark \times 40 \checkmark$$

$$1750 \text{ m} \checkmark$$

(4)

1.2.4

$$v = \frac{s}{t}$$

$$= \frac{1750}{60} \checkmark$$

$$= 29,167 \text{ m/s} \checkmark$$

(2)

1.3

$$S = ut + \frac{1}{2}at^2 \quad \text{Of}$$

$$= 0(9) + \frac{1}{2}(12)(9)^2 \checkmark \checkmark$$

$$= 486 \text{ m} \checkmark$$

$$v^2 = u^2 + 2aS$$

$$s = \frac{v^2 - u^2}{2a} = \frac{(12 \times 9)^2 + 0}{2 \times 12} \checkmark = 486 \text{ m} \checkmark$$

(3)

[15]

VRAAG 2: EWEWIGSLEER

- 2.1 Die ekwilibrant van 'n stelsel van kragte is 'n enkele krag wat ekwilibrium in daardie stelsel van kragte teweeg sal bring.

OF

Die ekwilibrant van 'n stelsel van kragte is 'n enkele krag wat twee of meer kragte sal balanseer.

OF

'n Enkele krag wat gelyk is aan die resultante krag, maar wat in die teenoorgestelde rigting uitgeoefen word.

(2)

- 2.2 Twee kragte wat op 'n punt uitgeoefen word se grootte en rigting kan deur die twee aangrensende sye van 'n parallelogram voorgestel word. Die diagonaal vanaf die punt van aksie stel die resultant in grootte en rigting voor.✓

(1)

- 2.3 2.3.1 Neem momente rondom R:

$$\Sigma \downarrow M = \Sigma \uparrow M$$

$$(L \times 13) + (250 \times 1) = (70 \times 7) + (160 \times 11) \checkmark \checkmark$$

$$13L = 2\,000$$

$$L = 153,846 \text{ N} \checkmark$$

Neem momente rondom L:

$$\Sigma \downarrow M = \Sigma \uparrow M$$

$$(160 \times 2) + (70 \times 6) + (250 \times 14) = (R \times 13) \checkmark \checkmark$$

$$4240 = 13R$$

$$R = 326,154 \text{ N} \checkmark$$

(6)

2.3.2 $\Sigma \uparrow = \Sigma \downarrow$

$$153,846 + 326,154 = 160 + 70 + 250 \checkmark$$

$$480 \text{ N} = 480 \text{ N}$$

(1)
[10]

VRAAG 3: ENERGIE EN MOMENTUM

- 3.1 Swaartekrag- potensiële energie is die energie wat 'n voorwerp het✓ weens sy massa en hoogte.

OF

Swaartekrag- potensiële energie is energie wat 'n voorwerp het✓ weens sy hoogte bo die grond of hoogte of een of ander verwysingspunt of - gegewe.✓

$$3.2 \quad E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$= \frac{1}{2}(0,6)(25^2) \checkmark$$

$$= 187,5 \text{ J} \checkmark$$

$$E_{p, \text{top}} = E_{k, \text{bottom}}$$

$$mgh = 187,5$$

$$h = \frac{187,5}{0,6 \times 9,8} \checkmark$$

$$= 31,888 \text{ m} \checkmark$$

OF

Kinetiese energie = Potensiële energie

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$h = \frac{v^2}{2g} \checkmark$$

$$h = \frac{25^2 \checkmark}{2 \times 9,8 \checkmark} = 31,888 \text{ m} \checkmark$$

(4)

$$3.3 \quad \text{kg} \cdot \text{m/s} \checkmark$$

(1)

[7]

VRAAG 4: WERK, VERMOË EN RENDEMENT

4.1 Die produk van 'n toegepaste krag en afstand wat beweeg is, is die werk wat verrig is.

OF

Wanneer 'n voorwerp oor 'n afstand beweeg weens die toepassing van 'n krag is werk verrig.

(1)

$$4.2 \quad 4.2.1 \quad \text{Weight}_{\text{chain}} = 6000 - 4500 \checkmark$$

$$= 1500 \text{ N} \checkmark$$

(2)

$$4.2.2 \quad W = lb \times \frac{1}{2}bh$$

$$= (4500 \times 30) \checkmark + \left(\frac{1}{2} \times 30 \times 1500\right) \checkmark \text{ OR } w = \left(\frac{4500 + 6000}{2 \checkmark}\right) \times 30 \checkmark$$

$$= 157500 \text{ J} \checkmark$$

(3)

$$4.2.3 \quad P = \frac{W}{t}$$

$$= \frac{157500}{2 \times 60} \checkmark$$

$$= 1312,5 \text{ W} \checkmark$$

(2)

$$4.3 \quad T = F \times r$$

$$= 850 \times \frac{0,25}{2} \checkmark$$

$$= 106,25 \text{ N} \cdot \text{m} \checkmark$$

VRAAG 5: MEGANIESE AANDRYWINGS EN HYSMASJIENE

- 5.1
- Glip nie
 - Hou langer
 - Presiese spoedverhouding
 - Kompakte stelsel
 - Verg min instandhouding
 - Dra meganiese krag direk oor
- (Enige 3 × 1) (3)

5.2 5.2.1 $MA = \frac{L}{E}$

$$= \frac{87 \times 9,8}{300} \checkmark$$

$$= 2,842 \checkmark$$

5.2.2 $VR = \frac{2D}{D-d}$

$$= \frac{2(250)}{250-80} \checkmark$$

$$= 2,941 \checkmark$$

5.2.3 $\eta = \frac{MA}{VR} \times 100\%$

$$= \frac{2,842}{2,941} \times 100\% \checkmark$$

$$= 96,634\% \checkmark \text{ aanvaar } 97\%$$

(3 × 2) (6)

5.3 5.3.1 $D = \frac{220}{100} = 0,22m \checkmark$

$$V = \pi DN$$

$$= \pi(0,22)(12) \checkmark$$

$$= 8,294 \text{ m/s} \checkmark$$

(3)

5.3.2 $N_D D_D = N_G D_G$ **OF** $N_D D_D = N_G D_G$

$$D_G = \frac{0,22 \times 12}{15} \checkmark$$

$$= 0,176 \text{ m} \checkmark$$

$$D_G = \frac{220 \times 12}{15} \checkmark$$

$$= 176 \text{ mm} \checkmark$$

$$5.3.3 \quad \frac{T_1}{T_2} = 2 \quad T_2 = 900 \text{ N} \checkmark$$

$$\begin{aligned} P &= (T_1 - T_2) \pi D N \\ &= (1800 - 900) \pi \times 0,22 \times 12 \checkmark \\ &= 7464,424 \text{ W} \checkmark \\ &= 7,464 \text{ kW} \end{aligned}$$

(3)
[17]

VRAAG 6: WRYWING

6.1 Statiese wrywing

(1)

$$\begin{aligned} 6.2 \quad 6.2.1 \quad F_c &= w \cos \theta \\ &= 50 \times 9,8 \times \cos 15^\circ \checkmark \\ &= 473,304 \text{ N} \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6.2.2 \quad \mu &= \frac{F_\mu}{w \cos \theta} \\ &= \frac{400}{473,304} \checkmark \\ &= 0,845 \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6.2.3 \quad F_s &= w \sin \theta \\ &= 50 \times 9,8 \times \sin 15^\circ \checkmark \\ &= 126,821 \text{ N} \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6.2.4 \quad F_{\text{down}} &= F_u - F_s \\ &= 400 - 126,821 \checkmark \\ &= 273,179 \text{ N} \checkmark \end{aligned}$$

(4 × 2) (8)
[9]

VRAAG 7: HITTE

7.1 Die spesifieke hittekapasiteit van 'n stof is die hoeveelheid hitte-energie wat nodig word om die temperatuur✓ van 1 kg van die stof met 1 °C te laat styg.✓ (2)

7.2 7.2.1 $Q = m h_v$

$$= \frac{30}{1000} \times 785 \checkmark \times 25 \times 0,75 \checkmark$$
$$= 441,563 \text{ MJ} \checkmark$$

7.2.2 $P = \frac{Q}{t}$

$$= \frac{441,563 \times 10^6}{2 \times 60} \checkmark$$
$$= 3\,679\,691,667 \text{ W} \checkmark \text{ of } 3\,679,692 \text{ kW}$$

(2 × 3) (6)

7.3 $Q_{\text{lost}} = Q_{\text{gained}}$

$$mc(t_1 - t_2) = mc(t_2 - t_1)$$
$$6 \times 500(145 - t_2) \checkmark = \frac{50}{1000} \times 800 \checkmark \times 1\,500(t_2 - 23)$$
$$t_2 = 28,81^\circ\text{C} \checkmark$$

(3)
[11]

VRAAG 8: DEELTJIESTRUKTUUR VAN MATERIE

8.1 'n Atoom is die kleinste gedeelte van 'n element wat op sy eie kan funksioneer. (1)

8.2

- Protone
- Elektrone
- Neutrone

(3)

8.3 'n Elektroliet is 'n oplossing wat elektrisiteit kan gelei. (1)

8.4

- Soute
- Basisse
- Sure

OF

- Kopersulfaat
- Silwernitraat
- Loodnitraat
- Natriumchloried
- Hidrochloorsuur
- Swaelsuur

NB: Geen kombinasie word toegelaat nie

(Enige 3 × 1)

(3)
[8]

VRAAG 9: ELEKTRISITEIT

9.1

- Aantal draadwindings in 'n spoel
- Spoeloppervlak
- Kernmateriaal – deurtrekbaarheid
- Spoellengte

(Enige 3 × 1)

(3)

9.2

$$9.2.1 \quad \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$= \frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \checkmark$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{3}{4} \checkmark$$

$$R_p = 1,333 \, \Omega \checkmark$$

(3)

$$9.2.2 \quad V = IR$$

$$= 15 \times 1,333 \checkmark$$

$$= 20 \, V \checkmark$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$= \frac{20}{3} \checkmark$$

$$= 6,667 \, A \checkmark$$

(4)

9.3

$$R = \frac{\rho l}{A}$$

$$l = \frac{3 \times 10 \times 10^{-6}}{0,17 \times 10^{-6}} \checkmark \checkmark$$

$$= 176,471 \, m \checkmark$$

(3)