



NASIONALE SENIOR CERTIFIKAAT-EKSAMEN
NOVEMBER 2021

TEGNIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I

NASIENRIGLYNE

Tyd: 3 uur

150 punte

Hierdie nasienriglyne word voorberei vir gebruik deur eksaminatore en hulpeksaminatore. Daar word van alle nasieners vereis om 'n standaardiseringsvergadering by te woon om te verseker dat die nasienriglyne konsekwent vertolk en toegepas word tydens die nasien van kandidate se skrifte.

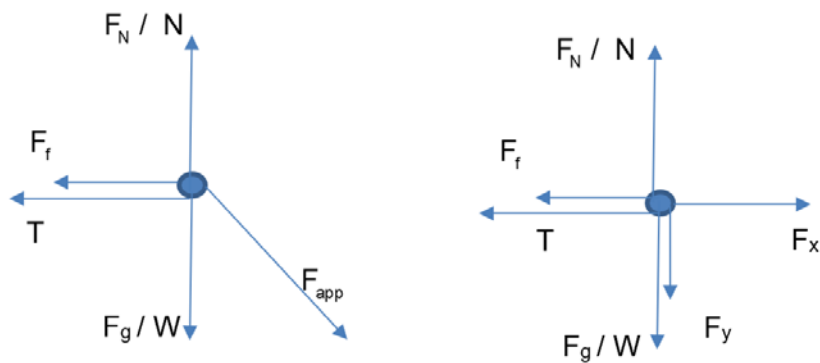
Die IEB sal geen gesprek aanknoop of korrespondensie voer oor enige nasienriglyne nie. Daar word toegegee dat verskillende menings rondom sake van beklemtoning of detail in sodanige riglyne mag voorkom. Dit is ook voor die hand liggend dat, sonder die voordeel van bywoning van 'n standaardiseringsvergadering, daar verskillende vertolkings mag wees oor die toepassing van die nasienriglyne.

VRAAG 1 MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

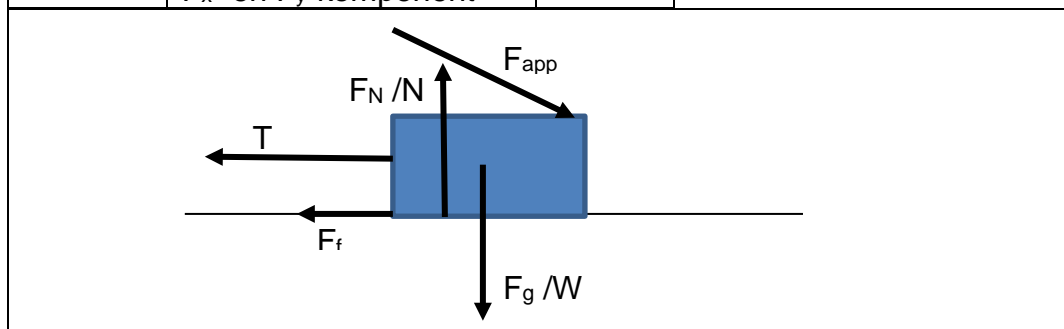
- 1.1 D
 1.2 B
 1.3 C
 1.4 C
 1.5 B
 1.6 C
 1.7 D
 1.8 D
 1.9 B
 1.10 C

VRAAG 2

2.1



KRAG	BESKRYWING	PUNTE
F_N/N	Normaalkrag	
F_f	Wrywing	
F_g/W	Gewig	
T	Trekspanning in die tou	
$F_{\text{aangewend}}$	Aangewende krag F_x - en F_y -komponent	

2.2 **OPSIE 1**

$$\begin{aligned}
 f_k &= \mu_k N \\
 &= \mu_k (mg + 250 \sin 20^\circ) \\
 &= 0,15[(15)(9,8) + 250 \sin 20^\circ] \\
 &= 34,88 \text{ N}
 \end{aligned}$$

OPSIE 2

$$\begin{aligned}
 f_k &= \mu_k N \\
 &= \mu_k (mg + 250 \cos 70^\circ) \\
 &= 0,15[((15)(9,8) + 250 \cos 70^\circ)] \\
 &= 34,88 \text{ N}
 \end{aligned}$$

2.3 Vir die 15 kg-blok

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$F_x + (-T) + (-f_k) = ma$$

$$250 \cos 20^\circ - T - f_k = 15a$$

$$250 \cos 20^\circ - T - 34,88 = 15a$$

$$-T = 15a - 200,043 \dots (1)$$

Vir die 30 kg-blok

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$T - f_k = 30a$$

$$T - (0,15 \times 30 \times 9,8) = 30a$$

$$T = 30a + 44,1 \dots (2)$$

$$-T = 15a - 200,043 \dots (1)$$

$$T = 30a + 44,1 \dots (2)$$

$$0 = 45a - 155,943 \dots (1) + (2)$$

$$a = 3,47 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

2.4 Sien positief na uit Vraag 2.3

$$T = 30a + 44,1$$

$$T = 30(3,47) + 44,1$$

$$T = 148,2 \text{ N}$$

2.5 Wanneer 'n netto krag op 'n massavorwerp m aangewend word, versnel dit die voorwerp in die rigting van die netto krag.**OF**

Wanneer 'n netto krag, F_{net} , op 'n massavorwerp m aangewend word, versnel dit in die rigting van die netto krag. Die versnelling, a , is direk eweredig aan die netto krag en omgekeerd eweredig aan die massa.

OF

(In terme van momentum)

Die netto (of resulterende) krag wat op 'n voorwerp inwerk, is gelyk aan die tempo van verandering in momentum van die voorwerp in die rigting van die netto krag.

2.6 Afneem

Massa neem toe, dus neem versnelling af.

VRAAG 3

3.1 Die totale lineêre momentum van 'n geïsoleerde stelsel bly konstant (bly behoue) in grootte en rigting.

3.2 $\frac{504 \times 10^3}{3600} = 140 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (indien slegs die antwoord gegee word, ken 2 punte toe)

3.3 $\Sigma p_i = \Sigma p_f$ (na die ooste/regs is +)

$$m_{x+y} v_i = m_x v_f + m_y v_f$$

$$(1\,250 + 3,2)(0) = (1\,250)(v_f) + (3,2)(140)$$

$$v_f = -0,358 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\therefore v_f = 0,358 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \text{ na die weste/links}$$

3.4 Impuls is die produk van die resulterende/netto krag wat op 'n voorwerp inwerk en die tyd wat die resulterende/netto krag op die voorwerp inwerk.

3.5 (na die ooste/regs is +)

$$F_{\text{net}} \cdot \Delta t = m_y v_f - m_y v_i$$

$$F_{\text{net}} \cdot 1 = (1\,250)(0) - (1\,250)(-0,358)$$

$$F_{\text{net}} = 447,5 \text{ N}$$

$$\therefore F_{\text{net}} = 447,5 \text{ N}$$

VRAAG 4

4.1 $E_p = mgh$

$$E_p = (55)(9,8)(5,4)$$

$$E_p = 2\,910,6\text{ J}$$

4.2 Die totale meganiese energie (som van gravitasie potensiële energie en kinetiese energie) in 'n geïsoleerde stelsel bly konstant.

4.3 Sien positief na uit Vraag 4.1.

Meganiese energie bly behoue.

$$(E_p + E_k)_B = (E_p + E_k)_A$$

$$mgh + \frac{1}{2}mv_f^2 = mgh + \frac{1}{2}mv_f^2$$

$$(2\,910,6 + 0) = (55 \cdot 9,8 \cdot 0,2) + \left(\frac{1}{2} \cdot 55 \cdot v_f^2 \right)$$

$$v_f = 10,095 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

4.4 $P = \frac{W}{\Delta t}$

$$P = \frac{F_{\text{pomp}} \cdot \Delta X \cdot \cos\theta}{\Delta t}$$

$$P = \frac{(100 \cdot 9,8) \cdot 5,4 \cdot \cos 0^\circ}{(2 \times 60)}$$

$$P = 44,1 \text{ W}$$

4.5 **OPSIE 1**

Sien positief na uit Vraag 4.4

$$\frac{44,1}{(0,135 \cdot 746)} \times \frac{100}{1} = 43,79\%$$

OPSIE 2

Sien positief na uit Vraag 4.4.

$$\frac{\left(\frac{44,1}{746} \right)}{0,135} \times \frac{100}{1} = 43,79\%$$

VRAAG 5

5.1 Elastisiteitsgrens is die maksimum krag wat op 'n liggaam aangewend kan word sodat dit sy oorspronklike vorm heeltemal herwin na die verwydering van die krag.

5.2

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

$$\sigma = \frac{596,7 \times 10^3}{1,767 \times 10^{-2}}$$

$$\sigma = 33\,769\,100,17 \text{ Pa}$$

$$A = \pi r^2$$

$$A = \pi \left(\frac{0,15}{2} \right)^2$$

$$A = 1,767 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

5.3

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$$

$$\varepsilon = \frac{1,08 \times 10^{-3}}{0,2}$$

$$\varepsilon = 0,0054$$

5.4 Vervorming dui die verhouding van verandering in afmeting tot die oorspronklike afmeting aan.

5.5 Sien positief na uit Vraag 5.2 en Vraag 5.3.

$$K = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

$$K = \frac{33\,769\,100,17}{0,0054}$$

$$K = 6\,253\,537\,069 \text{ Pa}$$

5.6 'n Volkome elastiese liggaam is 'n liggaam wat sy oorspronklike vorm en grootte heeltemal herwin wanneer die vervormende krag verwyder word.

Voorbeelde: kitaarsnare, vere, kabels, ens.

VRAAG 6

- 6.1 Die eienskap van die vloeistof om relatiewe beweging tussen die twee aangrensende lae teen te werk.
- 6.2 6.2.1 Temperatuur
- 6.2.2 Tyd
- 6.3 'n **Enkelgraadolie** gebruik nie 'n polimeerbymiddel (viskositeitsindeks-verbeteraar) om die viskositeit daarvan te verander nie.
- 6.4 Om die temperatuur van die olie konstant te hou tydens die eksperiment.
'n Verandering in temperatuur sal die viskositeit van die olie beïnvloed.
- 6.5 $X = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 6.6 Verandering in temperatuur beïnvloed die viskositeit van die olie.
Tyd wat geneem word, neem af, dus neem viskositeit af.
Temperatuur is omgekeerd eweredig aan viskositeit.
Viskositeit neem af, dus neem temperatuur toe.
Temperatuur $X = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$

VRAAG 7

- 7.1 Pascal se wet lui dat in 'n ingeslote vloeistof by ewewig die druk wat by 'n punt toegepas word gelykop oorgedra word na die ander dele van die vloeistof.
- 7.2 Hyser A: 4 000 N
Hyser B: 2 000 N
- 7.3 $F_g = m \cdot g$
 $F_g = 1\,020,41 \cdot 9,8$
 $F_g = 10\,000\text{ N}$
 $F_{\text{hys}} = F_g$

Uit die grafiek $F_{\text{aangewend}} = 2\,500\text{ N}$
- 7.4 Die gradiënt gee die verhouding van die hyskrag tot die aangewende krag.

VRAAG 8

8.1 'n Kapasitor is 'n toestel vir die stoor van elektriese lading.

8.2

$$C = \frac{Q}{V}$$
$$470 \times 10^{-6} = \frac{Q}{6}$$
$$Q = 0,00282 \text{ C}$$

8.3 Verhoog die potensiaalverskil in die stroombaan/voeg nog selle in serie by.

VRAAG 9

9.1 $\frac{4,5}{3} = 1,5 \text{ V}$ (indien slegs die antwoord gegee word, ken 1 punt toe)

9.2

$$V = I \cdot R$$
$$2,7 = I \cdot 4,5$$
$$I = 0,6 \text{ A}$$

9.3

$$V_T = V_1 + V_2$$
$$4,5 = 2,7 + V_2$$
$$V_2 = 1,8 \text{ V (indien slegs die antwoord gegee word, ken 2 punte toe)}$$

9.4 Sien positief na uit Vraag 9.2 en Vraag 9.3.

OPSIE 1

$$V = I \cdot R_2$$
$$1,8 = 0,6 \cdot R_2$$
$$R_2 = 3 \Omega$$

OPSIE 2

$$V = I \cdot R_T$$
$$4,5 = 0,6 \cdot R_T$$
$$R = 7,5 \Omega$$

$$R_T = R_1 + R_2$$
$$7,5 = 4,5 + R_2$$
$$R_2 = 3 \Omega$$

9.5 9.5.1 Afneem

9.5.2 Afneem

VRAAG 10

- 10.1 Magneet moet vinnig in en uit die spoel beweeg/tempo van verandering van die magnetiese vloed moet toeneem.
- 10.2 Faraday se wet lui dat wanneer die magnetiese vloed wat met die spoel verband hou, verander, 'n emk in die spoel geïnduseer word. Die grootte van die geïnduseerde emk is direk eweredig aan die tempo van verandering in magnetiese vloed.
- 10.3
$$\varepsilon = -\frac{N \cdot \Delta\phi}{\Delta t}$$
$$\varepsilon = -\frac{280 \cdot 1,5 \times 10^{-3}}{1}$$
$$\varepsilon = 0,42 \text{ V}$$

VRAAG 11

- 11.1 11.1.1 Radiogolwe
11.1.2 X-strale
- 11.2 11.2.1 $c = \lambda \cdot f$
$$3 \times 10^8 = 620 \times 10^{-9} \cdot f$$
$$f = 4,839 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

11.2.2 Sien positief na uit Vraag 11.2.1.
$$E = h \cdot f$$
$$E = 6,63 \times 10^{-34} \cdot 4,839 \times 10^{14}$$
$$E = 3,208 \times 10^{-19} \text{ J}$$
- 11.3 Gammastrale het 'n baie hoë frekwensie/energie van die foton is hoog.

VRAAG 12

- 12.1 Ligbreking.
- 12.2 Totale interne refleksie.
- 12.3 Veseloptika, periskoop, endoskoop, ens.
- 12.4 12.4.1 Die verskynsel dat lig in sy samestellende kleure opbreek.
12.4.2 Breking.
12.4.3 Spektrum.
12.4.4 Violet.

Totaal: 150 punte