



# education

Department:  
Education  
**REPUBLIC OF SOUTH AFRICA**

## SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN - 2007

**NATUUR- EN SKEIKUNDE V1**

**HOËR GRAAD**

**FEBRUARIE/MAART 2007**

**304-1/1**

**NATUUR- EN SKEIKUNDE HG: Vraestel 1**

**PUNTE: 200**

**2 uur**



**304 1 1A**

**HG**

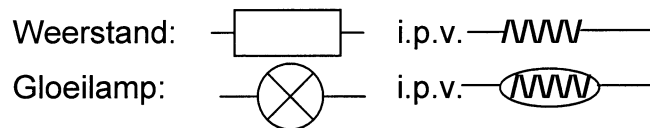
**Die vraestel bestaan uit 17 bladsye en 'n gegewensblad wat uit 2 bladsye bestaan.**

**X05**



**ALGEMENE INSTRUKSIES**

1. Skryf jou eksamennummer (en sentrumnummer indien van toepassing) in die aangewese spasies op die antwoordeboek.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.
4. Toepaslike wiskundige instrumente mag gebruik word.
5. 'n Gegewensblad is vir jou gebruik aangeheg.
6. LET WEL! Die volgende stroombaandiagramsimbole word in hierdie vraestel gebruik:



7. Punte mag verbeur word indien instruksies nie gevolg word nie.

**VRAAG 1****INSTRUKSIES**

1. Beantwoord hierdie vraag op die antwoordblad aan die binnekant van die omslag van jou antwoordeboek.
2. Vier moontlike antwoorde, voorgestel deur A, B, C en D, word by elke vraag voorsien. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Kies slegs die antwoord wat na jou mening die korrekte of die beste een is, en merk die toepaslike blokkie op die ANTWOORDBLAD met 'n kruis (X).
3. MOENIE enige ander merke op die antwoordblad maak nie. Enige berekenings of skryfwerk wat nodig mag wees wanneer hierdie vraag beantwoord word, moet in die antwoordeboek gedoen word en duidelik met 'n skuins streep oor die bladsy deurgehaal word.
4. Indien meer as een blokkie gemerk is, sal geen punte vir die antwoord toegeken word nie.

**VOORBEELD**

**VRAAG:** Die SI-eenheid van tyd is ...

- |   |    |
|---|----|
| A | t. |
| B | h. |
| C | s. |
| D | m. |

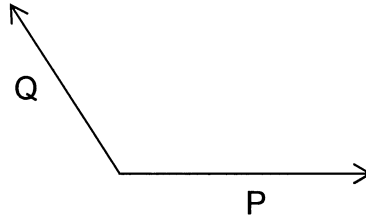
**ANTWOORD:**

A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
---	---	-------------------------------------	---

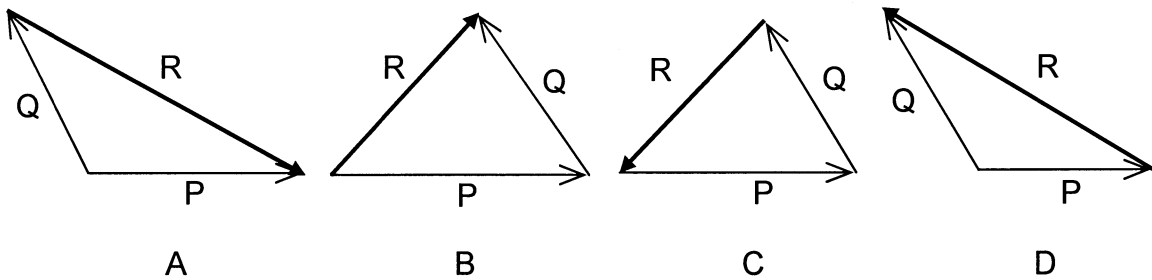
[LET WEL: Hierdie uitleg mag verskil, afhangend van die tipe antwoordblad wat die provinsie gebruik.]

**VRAAG 1**

1.1 P en Q is twee kragte wat gelyktydig op 'n voorwerp in verskillende rigtings inwerk en 'n resulterende krag R tot gevolg het.



Watter EEN van die volgende diagramme is die korrekte voorstelling van die drie kragte?



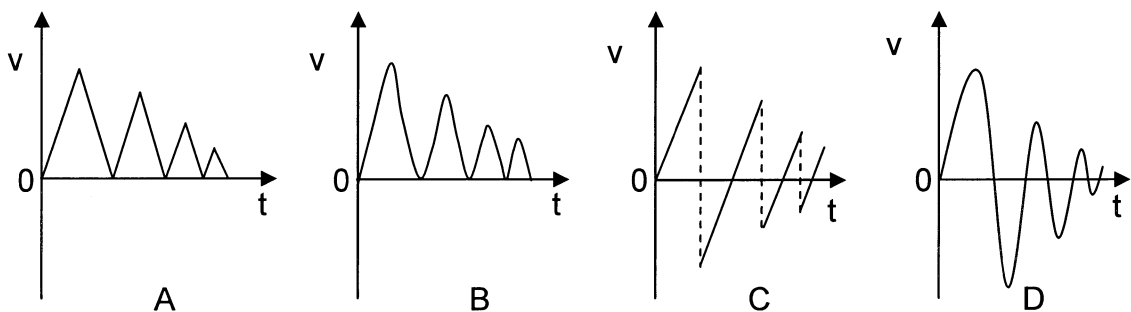
(4)

1.2 'n Gelaaiete deeltjie word in 'n elektriese veld geplaas. Watter EEN van die volgende fisiese hoeveelhede, verwant aan die deeltjie, is NIE 'n vektorhoeveelheid nie?

- A Potensiële energie as gevolg van sy posisie in die elektriese veld
- B Elektriese veldsterkte
- C Versnelling
- D Snelheid

(4)

1.3 'n Soliede rubberbal wat bo 'n horisontale tafel gehou word, word vanuit rus laat val. Dit tref die tafel en hop verskeie kere. Die botsings is **onelasies**. Watter EEN van die volgende grafieke is die beste voorstelling van die verandering in die snelheid  $v$  van die bal teen tyd  $t$ ? Ignoreer lugwrywing.



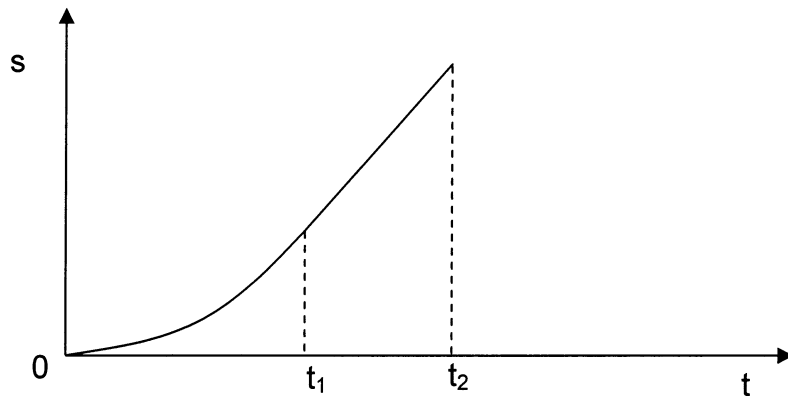
(4)

1.4 'n Motor versnel gelykmatig vanuit rus. Nadat dit 'n afstand  $s$  in 'n reguit lyn in  $t$  sekondes beweeg het, het dit 'n snelheid  $v$ . Op watter tyd en afstand gedurende sy beweging sal dit 'n snelheid  $2v$  bereik?

	Tyd	Afstand
A	$4t$	$4s$
B	$4t$	$2s$
C	$2t$	$2s$
D	$2t$	$4s$

(4)

1.5 Die volgende verplasing-tydgrafiek vir die beweging van 'n motor is verkry:

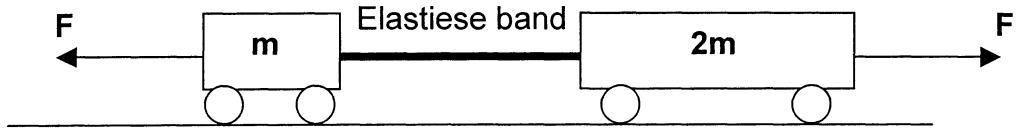


Watter EEN van die volgende kombinasies aangaande die versnelling en snelheid van die motor is waar vir die aangeduide tydintervalle?

	$0 - t_1$	$t_1 - t_2$	
	Snelheid	Versnelling	Snelheid
A	neem toe	zero	konstant
B	neem toe	nie-zero en konstant	neem toe
C	konstant	zero	konstant
D	konstant	nie-zero en konstant	neem toe

(4)

1.6 Twee trollies, massas  $m$  en  $2m$ , is verbind deur middel van 'n elastiese band op 'n wrywinglose oppervlak. Die trollies word dan deur twee kragte, elk met grootte  $F$ , in teenoorgestelde rigtings getrek, wat die elastiese band uitrek en die trollies stilstande hou.

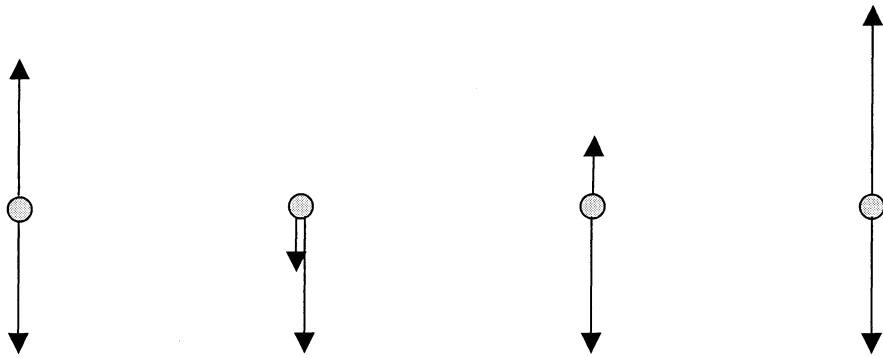


Wat is die grootte van die krag van die elastiese band op die trollie met massa  $2m$ ?

- A Zero
- B  $\frac{2}{3} F$
- C  $F$
- D  $2F$

(4)

1.7 Watter EEN van die volgende diagramme is die korrekte voorstelling van die kragte wat op 'n bal inwerk onmiddellik nadat dit vertikaal opwaarts gegooi is? Die relatiewe lengtes van die vektore (pyle) dui die groottes van die relevante kragte aan.



- A
- B
- C
- D

(4)

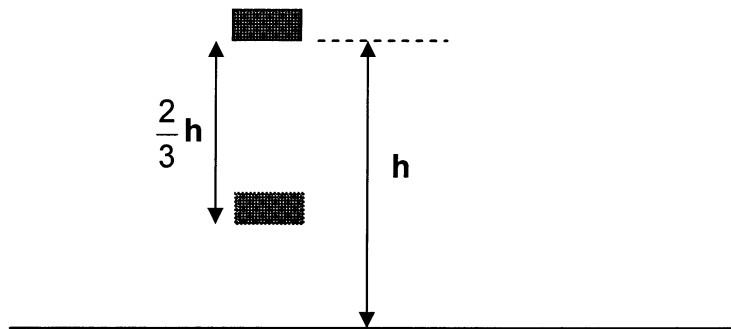
1.8 John, in 'n stilstaande hysbak, hang 'n trekskaal aan die dak van die hysbak en maak 'n 20 N-massastuk aan die trekskaal vas. Die hysbak begin beweeg en gedurende die tyd wat dit beweeg, maak hy die volgende waarnemings op die trekskaal. Vir die eerste gedeelte van die beweging is die lesing groter as 20 N, vir die tweede gedeelte is dit 20 N en vir die derde gedeelte is die lesing minder as 20 N.

Watter EEN van die volgende kombinasies is korrek vir die rigting van die beweging en die versnelling van die hysbak gedurende die eerste en derde gedeeltes?

	Rigting van beweging	Versnelling gedurende gedeelte 1	Versnelling gedurende gedeelte 3
A	opwaarts	opwaarts	opwaarts
B	afwaarts	afwaarts	opwaarts
C	opwaarts	opwaarts	afwaarts
D	afwaarts	afwaarts	afwaarts

(4)

1.9 'n Baksteen, massa  $m$ , word vanuit rus vanaf 'n hoogte  $h$  laat val.



Watter EEN van die volgende kombinasies is die korrekte voorstelling van die gravitasie-potensiële energie ( $E_p$ ), relatief tot die laagste punt, en die kinetiese energie ( $E_k$ ) van die baksteen nadat dit twee-derdes van die hoogte ( $\frac{2}{3}h$ ) geval het? Lugweerstand kan geïgnoreer word.

	$E_p$	$E_k$
A	$\frac{2}{3}mgh$	$\frac{2}{3}mgh$
B	$\frac{1}{3}mgh$	$\frac{2}{3}mgh$
C	$\frac{2}{3}mgh$	$\frac{1}{3}mgh$
D	$\frac{1}{3}mgh$	$\frac{1}{3}mgh$

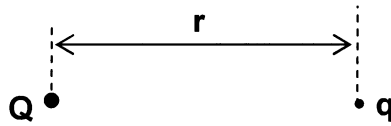
(4)

1.10 'n Krieketbal, massa  $m$ , val vertikaal en tref die grond teen 'n spoed van  $2v$ . Dit spring vertikaal terug teen 'n spoed van  $v$ . Wat is die grootte van die verandering in sy momentum?

- A Zero
- B  $mv$
- C  $2mv$
- D  $3mv$

(4)

1.11 'n Positiewe eenheidslading  $q$  word 'n afstand  $r$  vanaf 'n lading  $Q$  geplaas.

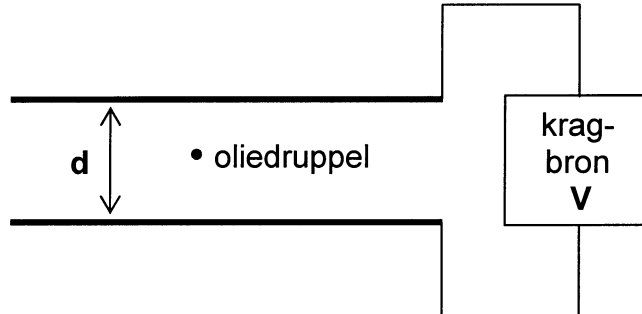


Watter EEN van die volgende kombinasies van eweredighede is waar vir die verwantskap tussen die krag ondervind deur die toetslading  $q$  en die elektriese veld wat dit veroorsaak, asook die sterkte van daardie elektriese veld en die lading wat dit veroorsaak?

	Elektriese veldsterkte en krag ondervind deur $q$	Elektriese veldsterkte en lading wat die veld veroorsaak
A	$F \propto E$	$E \propto q$
B	$F \propto E$	$E \propto Q$
C	$F \propto \frac{1}{E}$	$E \propto q$
D	$F \propto \frac{1}{E}$	$E \propto Q$

(4)

1.12 In 'n Millikan-tipe eksperiment word 'n konstante potensiaalverskil  $V$  oor twee teenoorgesteldgelaaide, parallelle plate aangewend. Wanneer die plate 'n afstand  $d$  van mekaar af is, is 'n negatiefgelaaide oliedruppel in rus tussen hulle in 'n elektriese veld met sterkte  $E$ .



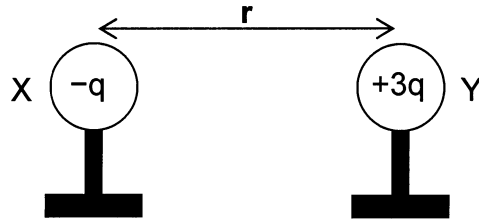
Die afstand tussen die plate word dan tot  $2d$  vermeerder. Watter EEN van die volgende kombinasies is die korrekte voorstelling vir die teken van die elektriese lading op die boonste plaat en die grootte van die elektriese veldsterkte?

	Lading op boonste plaat	Grootte van $E$
A	+	$\frac{1}{2}E$
B	+	$2E$
C	-	$2E$
D	-	$\frac{1}{2}E$

(4)



1.13 Twee klein, identiese, metaalsfere, X en Y, op geïsoleerde staanders, dra ladings van onderskeidelik  $-q$  en  $+3q$ . Wanneer hulle middelpunte 'n afstand  $r$  van mekaar is, oefen X 'n elektrostatiese krag met grootte  $F$  op Y uit.



Y word nou in kontak met X gebring en dan na 'n punt beweeg wat 'n afstand  $\frac{1}{2}r$  vanaf X is. Watter EEN van die volgende gee die grootte van die elektrostatiese krag wat X nou op Y uitoefen?

A  $12F$

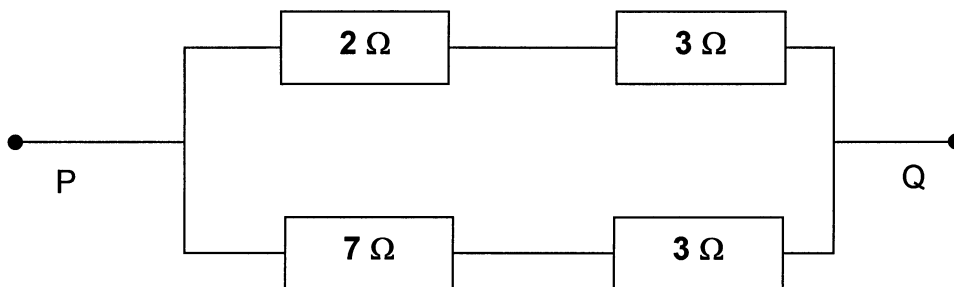
B  $\frac{4}{3}F$

C  $\frac{3}{4}F$

D  $\frac{1}{12}F$

(4)

1.14 In 'n gedeelte van 'n stroombaan hieronder voorgestel, word 'n potensiaalverskil  $V$  oor PQ aangewend.



Watter EEN van die volgende gee die stroom in die  $7\ \Omega$ -resistor?

A  $\frac{V}{3}$

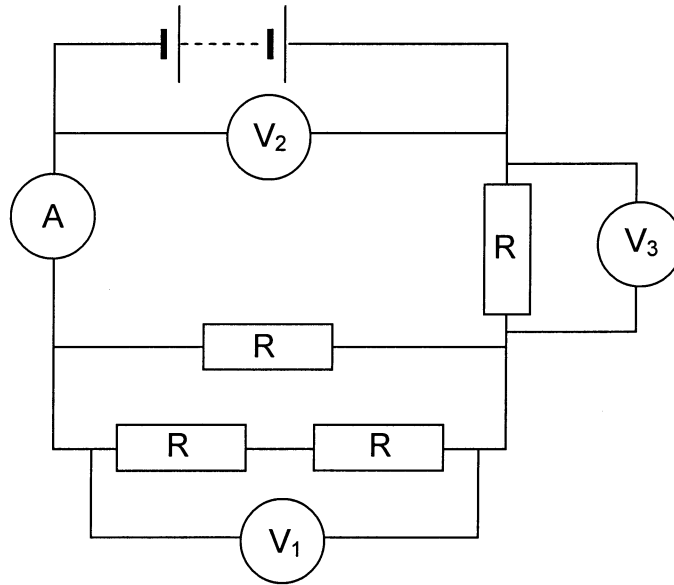
B  $\frac{V}{5}$

C  $\frac{V}{7}$

D  $\frac{V}{10}$

(4)

1.15 In die stroombaan hieronder voorgestel, het die battery 'n interne weerstand. Al die resistors het dieselfde weerstand.



Watter EEN van die volgende stellings aangaande die voltmeterlesings is waar?

- A  $Emk = V_1 + V_2 + V_3$
- B  $V_1 = V_2$  en  $V_1 < V_3$
- C  $V_2 = V_1 + V_3$
- D  $V_2 = Emk$

(4)

[15 x 4 = 60]

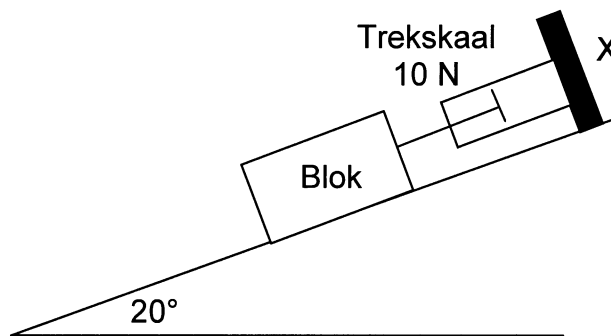
**BEANTWOORD VRAAG 2 TOT 9 IN DIE ANTWOORDEBOEK.**

**INSTRUKSIES**

1. Begin elke vraag op 'n SKOON BLADSY in die ANTWOORDEBOEK.
2. Laat 'n reël oop tussen onderafdelings van vrae, byvoorbeeld 2.1 en 2.2.
3. Toon AL die formules, sowel as berekeninge, insluitende vervangings (substitusies).
4. Nommer die antwoorde presies soos die vrae genummer is.

**VRAAG 2 [BEGIN OP 'N SKOON BLADSY]**

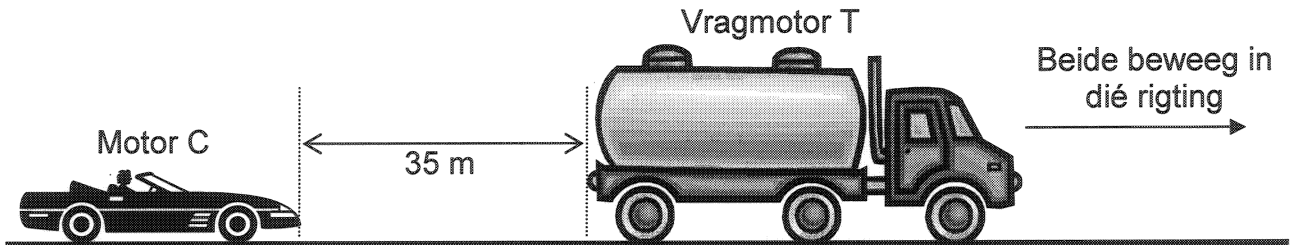
'n Blok word in rus gehou op 'n helling, wat 'n hoek van  $20^\circ$  met die horisontaal maak, met behulp van 'n trekskaal wat aan X vasgemaak is. Die trekskaal registreer 'n lesing van 10 N. (Ignoreer wrywing.)



- 2.1 Stel, in woorde, die **driehoekreël** vir drie kragte in ewewig. (3)
  - 2.2 Teken 'n benoemde kragtediagram (nie 'n driehoek van kragte nie) wat al die kragte wat op die blok inwerk, aandui. Dui ook ten minste twee hoeke in jou diagram aan. (4)
  - 2.3 Bereken die massa van die blok. Teken ook 'n rowwe driehoek van kragte en dui ten minste twee hoeke in die driehoek aan. (6)
- [13]**

**VRAAG 3 [BEGIN OP 'N SKOON BLADSY]**

'n Vragmotor T en 'n motor C beweeg beide teen 'n konstante spoed van  $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Die bestuurder van motor C volg vragmotor T en handhaaf 'n afstand van 35 m tussen hulle. Die bestuurder van vragmotor T sien 'n trop beeste voor hom in die pad en rem om sy spoed gelykmatig te verminder en stop in 12 s. Nasionale verkeersveiligheidsreëls stel 'n volgefstand van 90 m voor teen  $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .



- 3.1 Bereken die **grootte** van die versnelling van die vragmotor terwyl dit spoed verminder. (5)

*Die bestuurder van motor C wend die remme 0,8 s nadat vragmotor T begin rem het, aan. Die remme van die motor laat dit stadiger beweeg teen 'n gelykmatige versnelling van  $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ .*

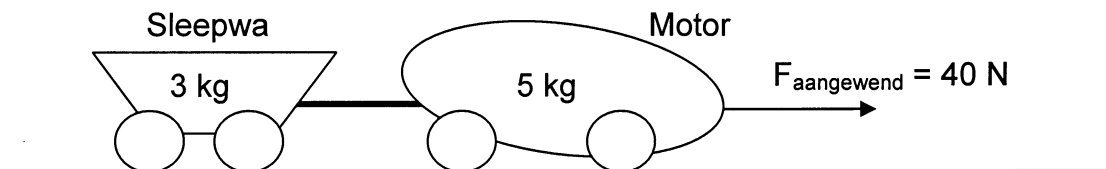
- 3.2 Bereken die afstand deur die motor afgelê gedurende die 0,8 s voor die remme aangewend is. (4)

- 3.3 Bereken die afstand deur die vragmotor afgelê gedurende die 12 s-remperiode. (4)

- 3.4 Die motor kon nie betyds stop nie en bots met die vragmotor. Bewys, deur middel van berekeninge, dat dit moontlik sou wees om betyds te kon stop indien die motor die volgefstand gehandhaaf het soos voorgestel deur die nasionale verkeersdepartement. (8)  
**[21]**

**VRAAG 4 [BEGIN OP 'N SKOON BLADSY]**

'n Speelgoedsleepwa, massa 3 kg, is aan 'n speelgoedmotor, massa 5 kg, met behulp van 'n ligte, soliede staaf gekoppel. Die sisteem is in rus op 'n horisontale oppervlak. 'n Horisontale krag van 40 N word dan op die motor aangewend en die snelheid van die motor en sleepwa neem gelykmatig toe in 'n reguit lyn na regs. Terwyl dit beweeg, ondervind die sleepwa 'n wrywingskrag van 3 N terwyl die motor 'n wrywingskrag van 5 N ondervind.



- 4.1 Definieer, in woorde, **Newton se Tweede Bewegingswet**. (3)
- 4.2 Bereken die **grootte** van die versnelling van die sisteem. (Wenk: Skryf aparte vergelykings vir die twee bewegende voorwerpe neer deur gebruik te maak van Newton se Tweede Bewegingswet en bereken dan die versnelling.) (8)
- 4.3 Bereken die **grootte** van die krag wat die staaf op die sleepwa uitoefen. (3)
- 4.4 Deur gebruik te maak van die verandering in kinetiese energie en **nie** van enige bewegingsvergelings nie, bereken die **grootte** van die snelheid van die motor nadat dit 10 m, vanuit rus, beweeg het. (8)
- [22]**

**VRAAG 5 [BEGIN OP 'N SKOON BLADSY]**

'n Vuurpyl, wat 'n ruimtevaarder met massa 70 kg in 'n ruimtekapsule dra, versnel gelykmatig vanuit rus om 'n hoogte van 50 m in die eerste 2,5 s van sy opwaartse reis die ruimte in, te bereik. Aanvaar dat daar 'n weglaatbare verandering in massa gedurende die eerste 2,5 s van die reis is.

- 5.1 Bereken die **grootte** van die versnelling wat deur die vuurpylmotor veroorsaak word. (5)

*Die ruimtevaarder, wat in haar stoel sit, voel asof sy afwaarts in haar stoel gedruk word.*

- 5.2 Noem die toepaslike beginsel en gee die wet wat gebruik kan word om te verduidelik waarom sy 'afwaarts in haar stoel gedruk word'. (4)

- 5.3 Bereken die **grootte** van die totale krag wat die sitplek op die ruimtevaarder uitoefen gedurende die eerste 2,5 s. (5)

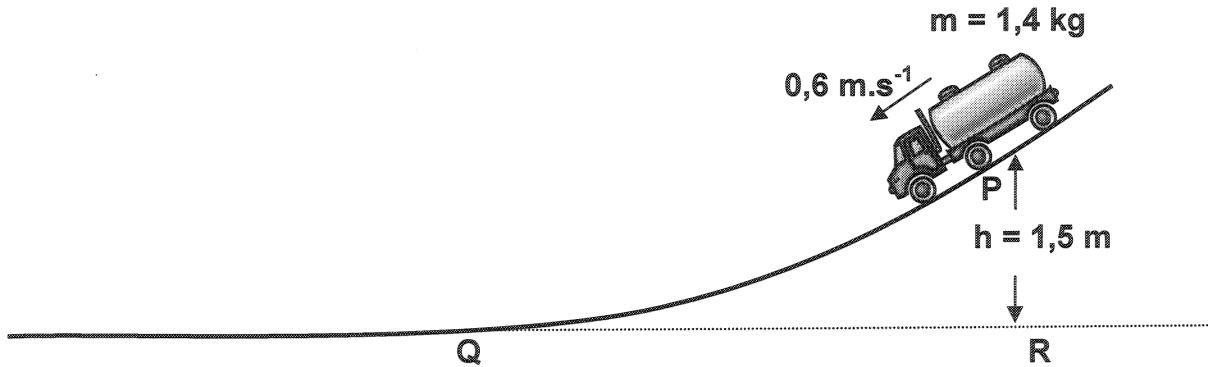
- 5.4 'n Leerder beweer: "Omdat die ruimtevaarder opwaarts beweeg, is die krag wat die stoel op die ruimtevaarder uitoefen groter as die krag wat die ruimtevaarder op die stoel uitoefen." Verduidelik of die leerder korrek is of nie deur gebruik te maak van 'n relevante bewegingswet van Newton. (3)

- 5.5 In die praktyk neem die massa van die vuurpyl af soos die brandstof opgebruik word. Watter effek sal dit op die versnelling van die sisteem hê as die aandrywing wat deur die vuurpylmotor veroorsaak word, dieselfde bly? Verduidelik deur van 'n relevante fisikawet gebruik te maak. (4)

**[21]**

**VRAAG 6 [BEGIN OP 'N SKOON BLADSY]**

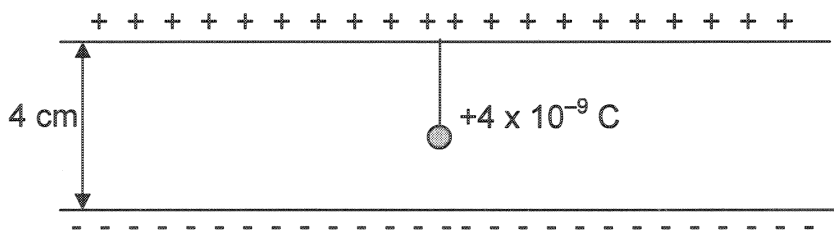
'n Speelgoedvragmotor, massa  $1,4 \text{ kg}$ , wat teen 'n baan met 'n helling af beweeg, het 'n spoed van  $0,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  by punt P, wat op 'n hoogte van  $1,5 \text{ m}$  bo die grondvlak QR is. Die geboë deel van die baan, PQ, is  $1,8 \text{ m}$  lank. Wanneer die vragmotor punt Q bereik, het dit 'n spoed van  $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Daar is wrywing tussen die baan en die vragmotor.



- 6.1 Bly meganiese energie behoue? Verduidelik. (3)
  - 6.2 Bereken die arbeid wat deur die wrywing op die vragmotor verrig word soos dit van P na Q beweeg. (8)
  - 6.3 Aanvaar dat die **gemiddelde wrywingskrag** tussen die baan en die vragmotor konstant is langs PQ en bereken die gemiddelde wrywingskrag wat die vragmotor ondervind soos dit langs PQ beweeg. (4)
- [15]**

**VRAAG 7 [BEGIN OP 'N SKOON BLADSY]**

Sonali hang 'n klein balletjie, massa  $2 \times 10^{-4} \text{ kg}$ , tussen twee teenoorgesteldgelaaiete, parallelle plate,  $4 \text{ cm}$  van mekaar, deur van 'n ligte, onelastiese garingdraad gebruik te maak. Die balletjie het 'n eenvormigverspreide, positiewe lading van  $+4 \times 10^{-9} \text{ C}$ . 'n Potensiaalverskil van  $1,4 \times 10^4 \text{ V}$  wat oor die plate aangewend word, met die boonste plaat positief, is net genoeg om te veroorsaak dat die garing breek.



- 7.1 Teken 'n diagram van die plate wat die elektriese veldpatroon tussen die plate aandui. (4)
- 7.2 Teken 'n benoemde kragtediagram van al die kragte wat op die balletjie inwerk voordat die garing breek. (3)

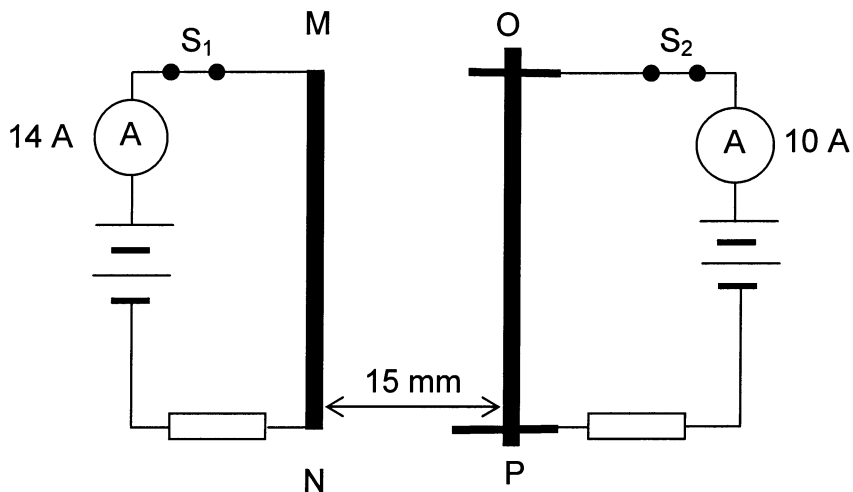
7.3 Bereken die breekkrag van die garing in N.

(9)  
[16]

**VRAAG 8 [BEGIN OP 'N SKOON BLADSY]**

Shastra wil die magnetiese krag bepaal wat een stroomdraende geleier, MN, op 'n ander parallelle geleier OP uitoefen. Die diagram hieronder stel die apparaat voor wat sy gebruik.

OP is 'n ligte, silindriese geleier wat in staat is om kontak te behou terwyl dit na regs of links rol. Met skakelaars  $S_1$  en  $S_2$  gesluit, is die stroom in geleier MN 14 A en in geleier OP 10 A. MN is 25 cm lank en die aanvanklike afstand tussen MN en OP is 15 mm.



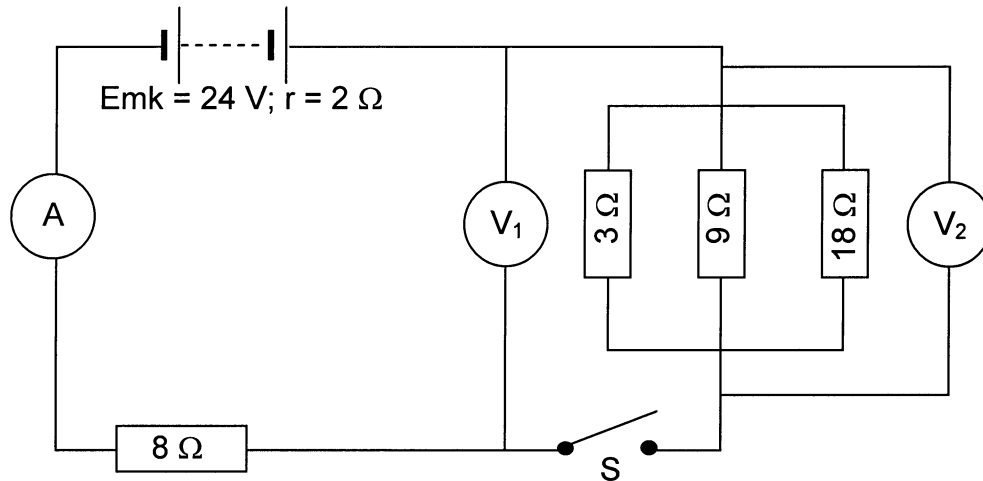
- 8.1 Definieer, in woorde, **die ampère**. (4)
- 8.2 In watter rigting rol geleier OP wanneer beide skakelaars  $S_1$  en  $S_2$  gesluit is? Dui **SLEGS na MN toe of weg van MN af** aan. (2)
- 8.3 Bereken die **grootte** van die krag wat geleier OP ondervind wanneer die skakelaars gesluit is. (6)

[12]



**VRAAG 9 [BEGIN OP 'N SKOON BLADSY]**

In die stroombaan hieronder voorgestel, het die battery 'n emk van 24 V en 'n interne weerstand van  $2 \Omega$ . Voltmeter  $V_1$  is gekonnekteer soos aangedui en voltmeter  $V_2$  is oor die drie parallelle resistors gekonnekteer. Die weerstand van die verbindingsdrade en ammeter kan geïgnoreer word.



9.1 Definieer, in woorde, 'n **coulomb**. (3)

*Skakelaar S is oop.*

9.2 Wat is die lesing op  $V_1$ ? (2)

9.3 Wat is die lesing op  $V_2$ ? (2)

*Skakelaar S word nou gesluit.*

9.4 Bereken die effektiewe weerstand van die volledige stroombaan. (7)

9.5 Bereken die lading wat verby 'n dwarsdeursnee van die  $8 \Omega$ -resistor in een minuut beweeg. (6)  
[20]

TOTAAL VRAAG 1: 60  
TOTAAL VRAAG 2 - 9: 140  
GROOTTOTAAL: 200



DEPARTMENT OF EDUCATION  
DEPARTEMENT VAN ONDERWYS

SENIOR CERTIFICATE EXAMINATION  
SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

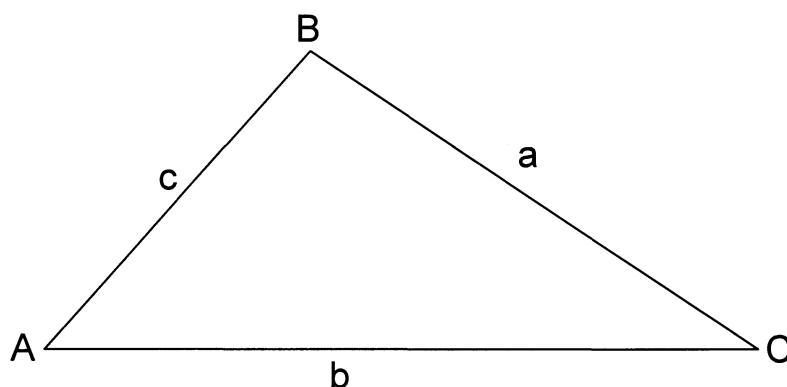
DATA FOR PHYSICAL SCIENCE  
PAPER I (PHYSICS)

GEGEWENS VIR NATUUR- EN SKEIKUNDE  
VRAESTEL I (FISIKA)

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS  
TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	$g$	$10 \text{ m.s}^{-2}$
Gravitational constant <i>Swaartekragkonstante</i>	$G$	$6,7 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$
Charge on electron <i>Lading van elektron</i>	$e^{-}$	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

MATHEMATICAL AIDS/WISKUNDIGE HULPMIDDELS



$$\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$



**TABLE 2: FORMULAE**  
**TABEL 2: FORMULES**

**MOTION/BEWEGING**

$v = u + at$	$s = ut + \frac{1}{2}at^2$
$v^2 = u^2 + 2as$	$s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$

**FORCE/KRAG**

$F_{\text{res}} = ma$	$p = mv$
$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$	$F \Delta t = \Delta p = mv - mu$

**WORK, ENERGY AND POWER/ARBEID, ENERGIE EN DRYWING**

$W = Fs$	$E_p = mgh$
$P = \frac{W}{t}$	$E_k = \frac{1}{2}mv^2$

**ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA**

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$ ( $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2.\text{C}^{-2}$ )	$V = \frac{W}{Q}$
$E = \frac{F}{q}$	$W = QEs$
$E = \frac{kQ}{r^2}$ ( $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2.\text{C}^{-2}$ )	$E = \frac{V}{d}$

**CURRENT ELECTRICITY/STROOMELEKTRISITEIT**

$Q = It$	$\text{emf/emk} = I(R + r)$
$R = r_1 + r_2 + r_3 + \dots$	$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \ell}{d}$ ( $k = 2 \times 10^{-7} \text{ N.A}^{-2}$ )
$\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \dots$	$W = VIt = I^2Rt = \frac{V^2t}{R}$
$R = \frac{V}{I}$	$P = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$