



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

**NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**JUNIE 2016**

**FISIESE WETENSKAPPE V1  
(FISIKA)**

**PUNTE: 150**

**TYD: 3 uur**

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye en 3 gegewensblaaie.

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Skryf jou naam en ander tersaaklike inligting in die toepaslike ruimtes in die ANTWOORDBOEK neer.
2. Hierdie vraestel bestaan uit AGT vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
5. Laat een reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
8. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
9. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
10. Rond jou finale numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af waar nodig.
11. Gee kort motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

Vier opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A – D) langs die vraagnommer (1.1 – 1.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1 Watter een van die volgende verteenwoordig 'n skalaarhoeveelheid?

- A Arbeid van  $-10 \text{ J}$
- B 'n Versnelling van  $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
- C 'n Krag met 'n grootte van  $10 \text{ N}$
- D Snelheid met 'n grootte van  $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  (2)

1.2 'n Voorwerp **X**, massa  $m$ , beweeg teen 'n konstante snelheid  $v$  op 'n gladde, horisontale oppervlak. 'n Identiese voorwerp **Y** word bo-op voorwerp **X** laat val en bly daar. Watter een van die volgende verteenwoordig die snelheid van die kombinasie **X + Y**?

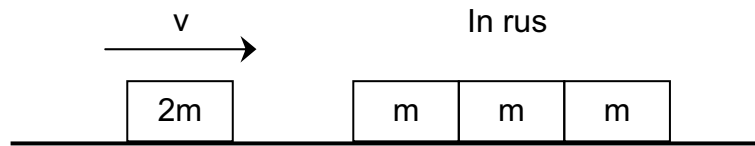
- A Zero
- B  $\frac{1}{2}v$
- C  $v$
- D  $2v$  (2)

1.3 'n Rots word vanaf 'n hoë gebou laat val. Watter een van die volgende kombinasies beskryf die versnelling en snelheid van die rots terwyl dit besig is om te val? Ignoreer die effek van lugweerstand.

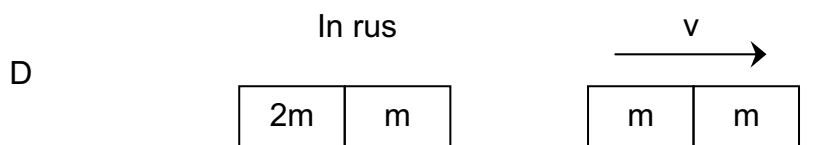
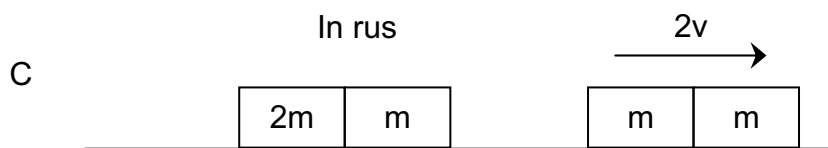
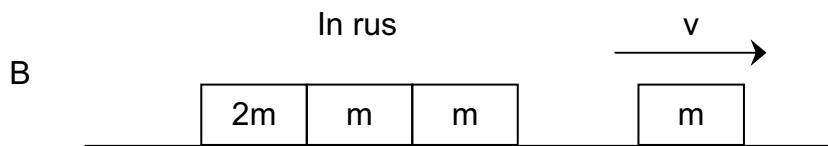
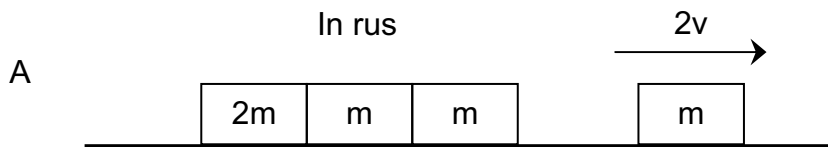
	<b>Versnelling</b>	<b>Snelheid</b>
A	Neem toe	Neem toe
B	Konstant	Konstant
C	Konstant	Neem toe
D	Zero	Konstant

(2)

- 1.4 Drie afsonderlike, identiese blokke is in kontak met mekaar in 'n reguit lyn. Hulle is in rus op 'n gladde, horisontale oppervlak. Elk van hierdie blokke het 'n massa  $m$ . 'n Ander blok met dieselfde afmetings, maar met massa  $2m$ , wat teen 'n snelheid  $v$  beweeg, bots ELASTIES en in dieselfde reguit lyn met die drie stilstaande blokke.



Watter een van die volgende diagramme verteenwoordig die situasie direk na die botsing?



(2)

- 1.5 'n Meisie staan op die oppervlak van die aarde en laat val 'n bal. Na die eerste sekonde van die beweging het dit 'n verplasing  $y$ . 'n Soortgelyke eksperiment word op die oppervlak van die maan gedoen. Wat sal die verplasing gedurende die eerste sekonde wees as die gravitasieversnelling op die maan  $\frac{1}{6}$  van dié van die aarde is? Ignoreer die uitwerking van wrywing.

A  $\frac{1}{6}y$

B  $\frac{1}{3}y$

C  $\frac{3}{5}y$

D  $\frac{5}{6}y$  (2)

- 1.6 'n Motor, wat teen 'n konstante snelheid beweeg met kinetiese energie  $K$ , ondergaan 'n verplasing  $x$  in tyd  $t$ . As die motor se kinetiese energie na  $2K$  verander, sal dit 'n verplasing van ... ondergaan in dieselfde tyd teen die nuwe konstante snelheid.

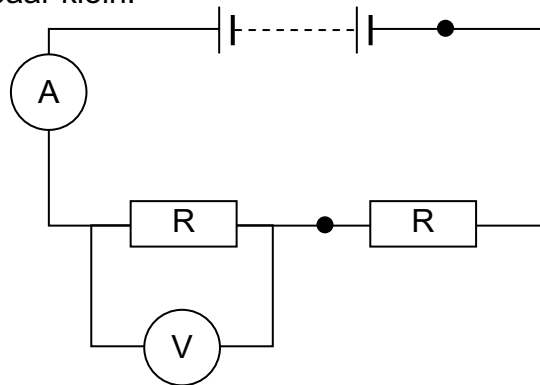
A  $4x$

B  $2x$

C  $\sqrt{2}x$

D  $\frac{1}{\sqrt{2}}x$  (2)

- 1.7 In die stroombaan voorgestel hieronder, is die interne weerstand van die battery weglaatbaar klein.

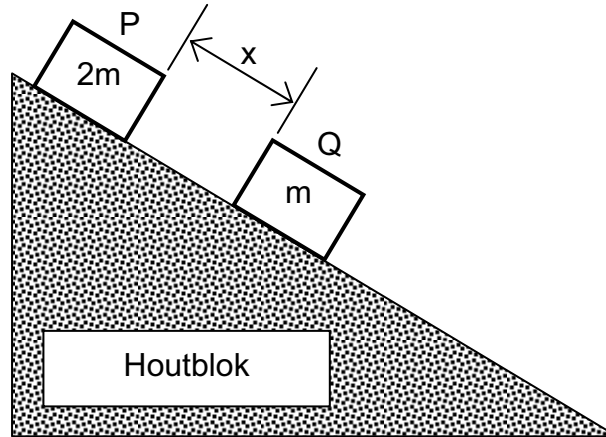


Watter een van die volgende kombinasies is die korrekte voorstelling van die verandering in die lesing op die voltmeter en die ammeter as 'n koperdraad gebruik word om die twee swart kolle te verbind?

	<b>Voltmeterlesing</b>	<b>Ammeterlesing</b>
A	Toeneem	Toeneem
B	Toeneem	Afneem
C	Afneem	Afneem
D	Afneem	Toeneem

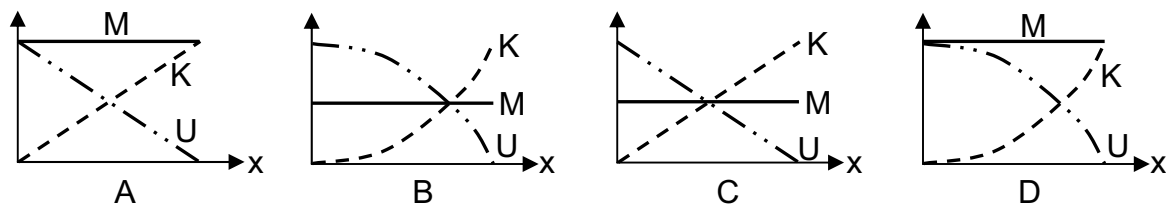
(2)

- 1.8 Twee blokke, **P** en **Q**, vervaardig uit DIESELFDE MATERIAAL (kinetiese wrywingskoeffisiënt is  $\mu$  in beide gevalle) en met massas  $2m$  en  $m$  onderskeidelik, word op die skuinssy van 'n reghoekige houtblok geplaas soos hieronder aangetoon. Die afstand tussen die blokke is  $x$ . Die swaarder blok (**P**) is bokant **Q**. Wanneer hulle GELYKTYDIG losgelaat word, beweeg hulle teen die skuinsvlak af met toenemende snelheid.



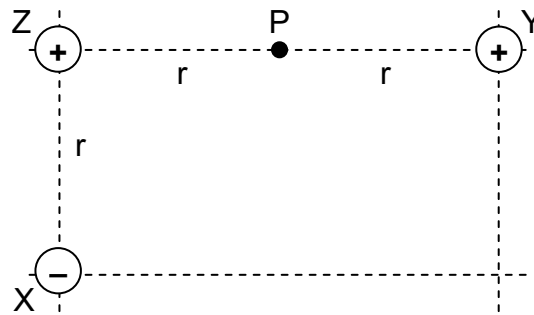
Hoe word die afstand  $x$  beïnvloed terwyl die blokke beweeg?

- A Neem toe.
- B Neem af.
- C Bly dieselfde.
- D Dit is nie moontlik om te sê uit die beskikbare inligting nie. (2)
- 1.9 'n Bal word uit rus laat val. Ignoreer lugweerstand. Watter een van die volgende grafieke is die beste voorstelling van die verwantskap tussen elk van kinetiese energie ( $K$ ), gravitasie-potensiële energie ( $U$ ) en meganiese energie ( $M$ ) as funksies van die verplasing van die bal?



(2)

- 1.10 Drie elektriese ladings, elk met grootte  $Q$ , word in dieselfde vlak in rus gehou by drie hoeke (**X**, **Y** en **Z**) van 'n reghoek. Die lang en kort sye van die reghoek het onderskeidelik lengtes van  $2r$  en  $r$ .



Die NETTO ELEKTROSTATIESE krag op die lading by **Z**, as gevolg van die ander TWEE ladings, is gelyk aan  $F$ .

Die lading by **Y** word GESKUIF en by **P** geplaas en die lading by **X** word VERVANG met 'n ander negatiewe lading met 'n ander grootte. Wat moet die grootte van die NUWE lading by **X** wees om die GROOTTE van die NETTO ELEKTROSTATIESE krag op die lading by **Z** dieselfde as voorheen te hou?

A  $4Q$

B  $2Q$

C  $\frac{1}{2}Q$

D  $\frac{1}{4}Q$

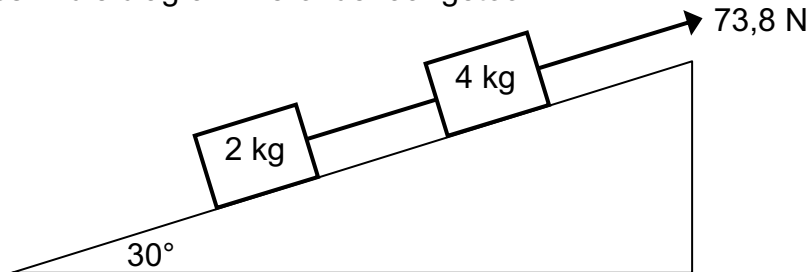
(2)

[20]



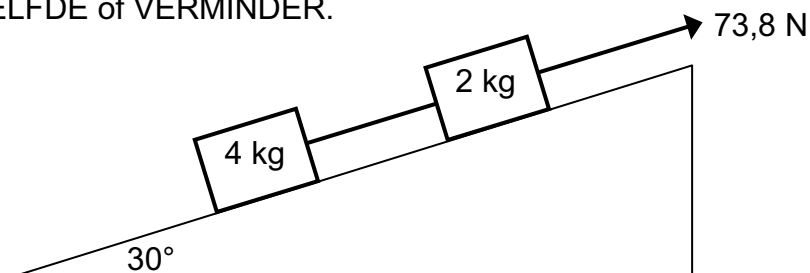
**VRAAG 2**

'n Blok met massa 4 kg word verbind aan 'n ander blok met massa 2 kg deur 'n ligte, onrekbare toutjie. Die sisteem word teen 'n ruwe vlak, wat 'n hoek van  $30^\circ$  met die horisontaal maak, deur middel van 'n konstante krag van 73,8 N parallel aan die vlak opgetrek, soos in die diagram hieronder aangetoon.



Die grootte van die kinetiese wrywingskrag op die 4 kg-blok is 20 N. Die kinetiese wrywingskoeffisiënt van toepassing op die 2 kg-blok is 0,589.

- 2.1 Definieer die konsep *wrywingskrag*. (2)
- 2.2 Gee *Newton se tweede bewegingswet* in woorde. (3)
- 2.3 Teken 'n vrye kragtediagram, met byskrifte, wat AL die Kragte aandui wat op die 4 kg-blok inwerk soos dit teen die vlak op beweeg. Let op die volgende:
  - Jy mag nie komponente van kragte in jou diagram insluit nie.
  - Jy mag nie getalle as byskrifte gebruik nie. (5)
- 2.4 Bereken die grootte van die kinetiese wrywingskrag op die 2 kg-blok. (4)
- 2.5 Bereken die spanning in die toutjie wat die twee blokke verbind. (6)
- 2.6 Die sisteem word nog 'n keer teen die ruwe vlak opgetrek, maar hierdie keer word die twee blokke omgeruil soos hieronder aangetoon. Hoe sal dit elk van die volgende beïnvloed? Kies jou antwoord uit VERMEERDER, BLY DIESELFDE of VERMINDER.

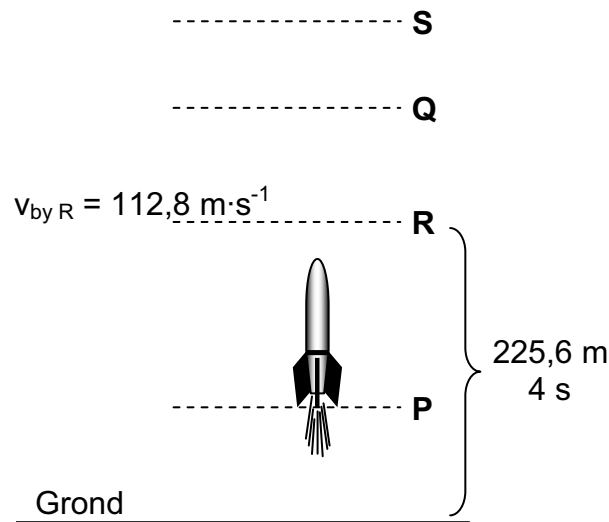


- 2.6.1 Die versnelling van die 2 kg-blok (2)
- 2.6.2 Die wrywingskrag op die 4 kg-blok (2)
- 2.6.3 Die spanning in die toutjie (2)

**[26]**

**VRAAG 3**

'n Stilstaande vuurpyl op die grond word vertikaal opwaarts gelanseer. Na 4 s is die vuurpyl se brandstof opgebruik wanneer dit 225,6 m bo die grond is (Punt **R**). Op hierdie oomblik is die snelheid van die vuurpyl  $112,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Die vuurpyl bereik sy **MAKSIMUMHOOGTE** bo die grond by punt **S**. Ignoreer die effek van lugwrywing. Aanvaar dat  $g$  nie verander tydens die hele beweging van die vuurpyl nie.



- 3.1 Teken 'n vrye kragtediagram, met byskrifte, van die kragte wat by punt **P** op die vuurpyl inwerk. Die lengte van jou pyle moet die vergelykende grootte van die kragte aandui. (3)
- 3.2 Wat is die rigting van die versnelling van die vuurpyl by:
  - 3.2.1 punt **P**; en (1)
  - 3.2.2 punt **Q**? (1)
- 3.3 By watter punt (**P** of **Q**) is die vuurpyl in vryval? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 3.4 Neem **OPWAARTSE BEWEGING** as **POSITIEF** en gebruik **SLEGS** **BEWEGINGSVERGELYKINGS** om die volgende te bereken:
  - 3.4.1 Die grootte van die versnelling van die vuurpyl tussen die grond en punt **R** (3)
  - 3.4.2 Die tyd wat dit neem vanaf die oomblik wat die vuurpyl gelanseer word totdat dit die grond weer tref (6)

- 3.5 Neem OPWAARTS AS POSITIEF en skets 'n snelheid-tydgrafiek vir die beweging van die vuurpyl vanaf die oomblik wat dit gelanseer word (by  $t = 0$  s) totdat dit die grond tref.

Toon die volgende waardes op die grafiek aan:

- Snelheid van die vuurpyl op die grond;
- Snelheid van die vuurpyl by elk van punte **R** en **S**;
- Tyd by punt **R**; en
- Tyd wat die vuurpyl die grond tref.

(6)

**[22]**

#### VRAAG 4

Percy, massa 75 kg, ry teen  $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  op 'n vierwielmotorfiets met 'n massa van 100 kg. Hy rem skielik wanneer hy 'n rooi verkeerslig op 'n nat en glipigerige pad nader. Die wiele van die motorfiets sluit en die fiets gly vorentoe in 'n reguit lyn. Die wrywingskrag veroorsaak dat die motorfiets in 8 s tot stilstand kom.

- 4.1 Definieer die konsep *momentum* in woorde. (2)

- 4.2 Bereken die momentumverandering van Percy en die motorfiets, vanaf die oomblik wat die remme sluit totdat die fiets tot stilstand kom. (4)

- 4.3 Bereken die gemiddelde wrywingskrag wat die pad op die wiele uitoefen om die fiets te stop. (4)

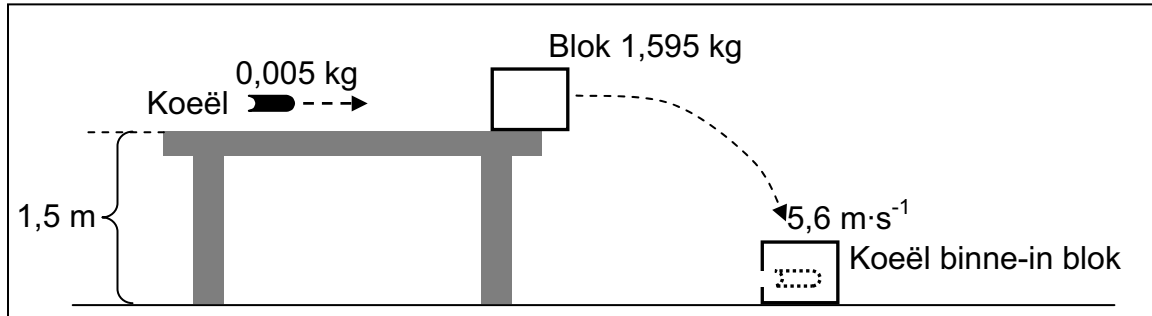
- 4.4 Skryf die arbeid-energiestelling in woorde neer. (2)

- 4.5 Bereken die arbeid wat die wrywingskrag verrig om die fiets te stop. (3)

**[15]**

**VRAAG 5**

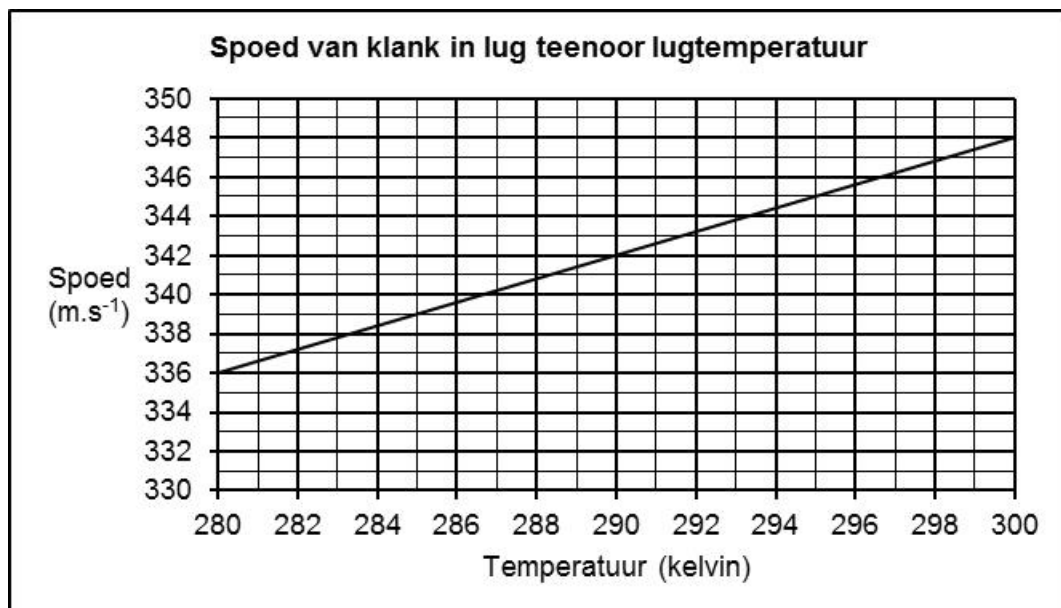
'n Houtblok, massa  $1,595 \text{ kg}$ , word  $1,5 \text{ m}$  bokant die vloer op die rand van 'n tafel neergesit. Die blok word getref deur 'n koeël, massa  $0,005 \text{ kg}$ , wat teen 'n ONBEKENDE, horisontale snelheid beweeg. Na die trefslag sit die koeël in die blok vas, wat grond toe val. Die blok tref die vloer teen 'n spoed van  $5,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Ignoreer alle vorms van wrywing.



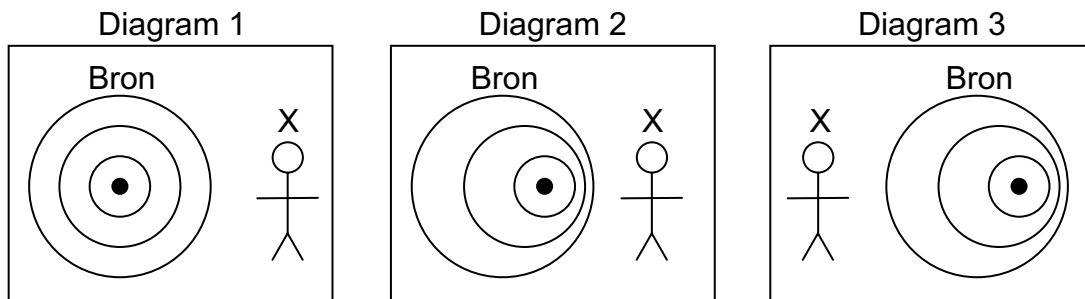
- 5.1 Gee die *beginsel vir die behoud van meganiese energie* in woorde. (2)
- 5.2 Gebruik die *beginsel vir die behoud van meganiese energie* om die grootte van die snelheid te bereken waarmee die blok die tafel verlaat. (5)
- 5.3 Gee die *beginsel vir die behoud van momentum* in woorde. (2)
- 5.4 Bereken die grootte van die snelheid waarmee die koeël die blok tref. (4)
- [13]**

**VRAAG 6**

Die spoed van klank in lug hang onder andere van die lugtemperatuur af. Die volgende grafiek toon hierdie verwantskap aan.



- 6.1 Watter een van temperatuur of spoed is die afhanklike veranderlike? (1)
- 6.2 Die gradiënt van hierdie grafiek is gelyk aan  $0,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Met hoeveel neem die spoed, in  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ , toe vir elke 5 K-toename in temperatuur? (1)
- 6.3 Twee eksperimente word gedoen om die Dopplereffek te bevestig. In die eerste eksperiment nader 'n voorwerp 'n stilstaande waarnemer **X** teen 'n konstante spoed van  $57,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Die voorwerp is toegerus met 'n sirene wat klankgolwe teen 'n vaste frekwensie van 1 000 Hz uitstraal. Die beweging vind in stil lug by 'n temperatuur van 295 K plaas.
- 6.3.1 Beskryf wat die *Dopplereffek* is. (2)
- 6.3.2 Wat is die spoed van klank, in  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ , in lug by 295 K?  
WENK: Gebruik die grafiek (1)
- 6.3.3 Bereken die frekwensie wat deur waarnemer **X** gemeet word. (4)
- 6.3.4 In die tweede eksperiment beweeg die voorwerp weg vanaf waarnemer **X** teen dieselfde konstante spoed as voorheen. Wat moet die lugtemperatuur, in kelvin, wees om dit 'n regverdigde toets tussen die twee eksperimente te maak? (1)
- 6.4 Oorweeg die drie diagramme hieronder. Elkeen verteenwoordig die bron (met die sirene) en waarnemer **X**. Twee van die diagramme is van toepassing op bogenoemde eksperimente.



- 6.4.1 Watter diagram is van toepassing op eksperiment 2? (1)
- 6.4.2 Watter diagram is NIE van toepassing op enige van die eksperimente nie? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

[13]

**QUESTION 7**

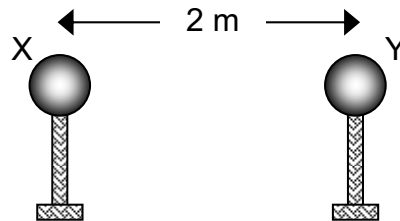
7.1 'n Klein metaalsfeer **X**, op 'n geïsoleerde staander, dra 'n lading van  $+2 \text{ nC}$ .

7.1.1 Wat is 'n *elektriese veld*? (2)

7.1.2 Teken die elektriese veldpatroon wat met **X** geassosieer is. (2)

7.1.3 Bereken die grootte van die elektriese veld by enige punt 1 m vanaf die middelpunt van **X**. (3)

7.2 'n Identiese sfeer **Y**, wat 'n lading van  $-7 \text{ nC}$  dra, word gebruik om aan **X** te raak. Die twee sfere word daarna 2 m van mekaar geplaas soos hieronder aangetoon.



7.2.1 In watter rigting het die elektrone gevloei terwyl **X** en **Y** in kontak was? Skryf **X** NA **Y** of **Y** NA **X** neer. (1)

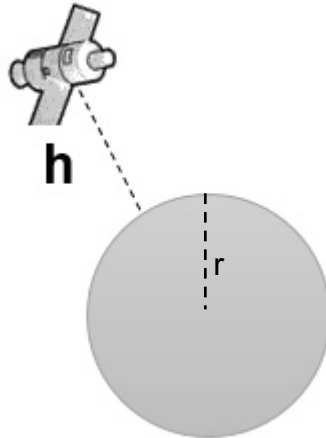
7.2.2 Bereken die lading op **X** ná die skeiding. (3)

7.2.3 Gee *Coulomb se wet* in woorde. (3)

7.2.4 Bereken die elektrostatiese krag wat op **X** uitgeoefen word as gevolg van **Y** se teenwoordigheid. (5)  
**[19]**

**VRAAG 8**

'n Satteliet in 'n wentelbaan op 'n hoogte  $h$  bokant die aarde se oppervlakte. Die hoogte  $h$  is 5% van die aarde se radius.



- 8.1 Stel Newton se Universele Gravitasielwet in woorde. (2)
- 8.2 Bereken die waarde van  $g$  op hierdie hoogte bokant die aarde se oppervlakte. (5)
- 8.3 Hoe sal die waarde van  $g$  in VRAAG 8.2 hierbo verander indien die waarde van  $h$  verminder? Skryf neer NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. (1)
- 8.4 Met watter faktor sal die gravitasiekrag van aantrekking tussen die satelliet en die aarde verander indien die afstand tussen hulle middelpunte halveer? Motiveer jou antwoord. (3)
- [11]**

**VRAAG 9**

'n Ontwerpingenieur wat botsing van nuwe voertuie ondersoek voer eksperimente uit deur die voertuie in groot onbeweegbare voorwerpe teen  $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  te bots.

'n Nuwe model motor met 'n massa van  $1\,500 \text{ kg}$  neem  $0,15 \text{ s}$  vanaf die tyd van impak om tot stilstand te kom.

- 9.1 Definieer die term impuls. (2)
- 9.2 Bereken die impuls van die motor. (5)
- 9.3 Bereken die gemiddelde krag wat deur die voorwerp op die voertuig uitgeoefen word. (4)
- [11]**

**TOTAAL: 150**

