

Newton

November 2018/1

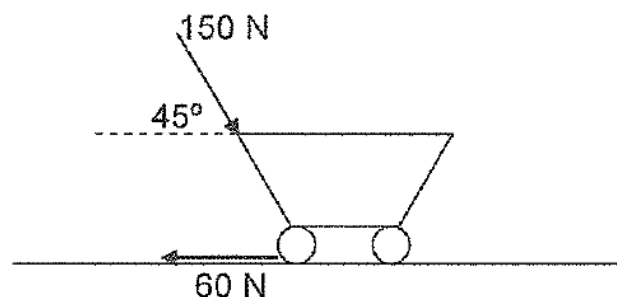
- 1.1 Twee kragte, F_1 en F_2 , werk op 'n punt in. Indien F_1 en F_2 in dieselfde rigting werk, het die maksimum resultant 'n grootte van 13 N. Indien kragte F_1 en F_2 in teenoorgestelde rigtings werk, is die grootte van die minimum resultant 3 N. Die grootte van die twee kragte, in newton, is ...

- A 8 en 5.
- B 16 en 10.
- C 3 en 10.
- D 10 en 7.

- 1.2 'n Vrybewegende blok gly teen 'n skuinsvlak af teen 'n KONSTANTE SNELHEID. Dit beteken dat die ...

- A wrywingskrag wat op die blok inwerk, nul is.
- B netto krag wat op die blok inwerk in die rigting afwaarts teen die helling van die vlak is.
- C netto krag wat op die blok inwerk, nul is.
- D komponent van gewig parallel aan die vlak, groter as die wrywingskrag is.

- 1.3 'n Trollie word met 'n krag van 150 N teen 'n hoek van 45° met die horisontaal, oor 'n horisontale oppervlak gestoot. Die trollie ondervind 'n konstante wrywingskrag van 60 N.



Die NETTO KRAG wat op die trollie inwerk:

- (i) Veroorsaak dat die trollie horisontaal versnel
- (ii) Is aan die toegepaste krag gelyk
- (iii) Is horisontaal vorentoe

Watter van die stellings hierbo is KORREK?

- A (i) en (ii)
- B (ii) en (iii)
- C (i) en (iii)
- D (i), (ii) en (iii)

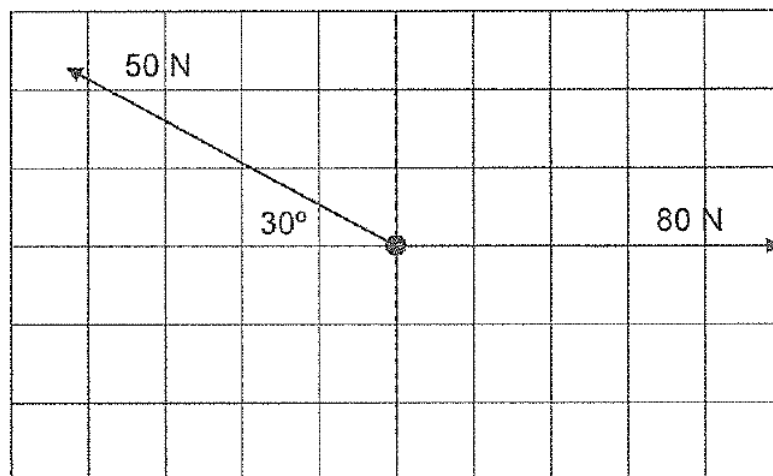
- 1.4 'n Man in 'n hysbak beweeg opwaarts teen 'n KONSTANTE SPOED. Die gewig van die man is W . Volgens Newton se Derde Wet is die reaksiekrag van die gewig W die krag van die ...

- A vloer op die man.
- B Aarde op die man.
- C man op die vloer.
- D man op die Aarde.

(2)

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee kragte, met groottes van 50 N en 80 N, werk op 'n punt op 'n Cartesiese vlak in, in die rigtings wat in die skets hieronder getoon word.



- 2.1 Gee die korrekte term vir die volgende beskrywing:

'n Enkele vektor wat dieselfde effek as twee of meer vektore saam het

(1)

- 2.2 Bereken die:

2.2.1 Grootte van die vertikale komponent van die 50 N

(2)

2.2.2 Grootte van die resultante (netto) krag

(5)

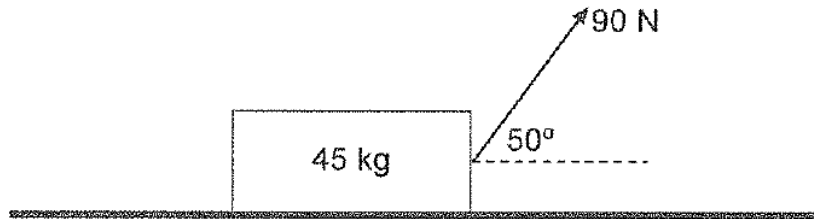
2.2.3 Rigting van die resultante (netto) krag

(2)

[10]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Houer, met 'n massa van 45 kg, word met 'n krag van 90 N teen 'n hoek van 50° met die horisontaal getrek. Die houer beweeg teen 'n KONSTANTE SNELHEID.

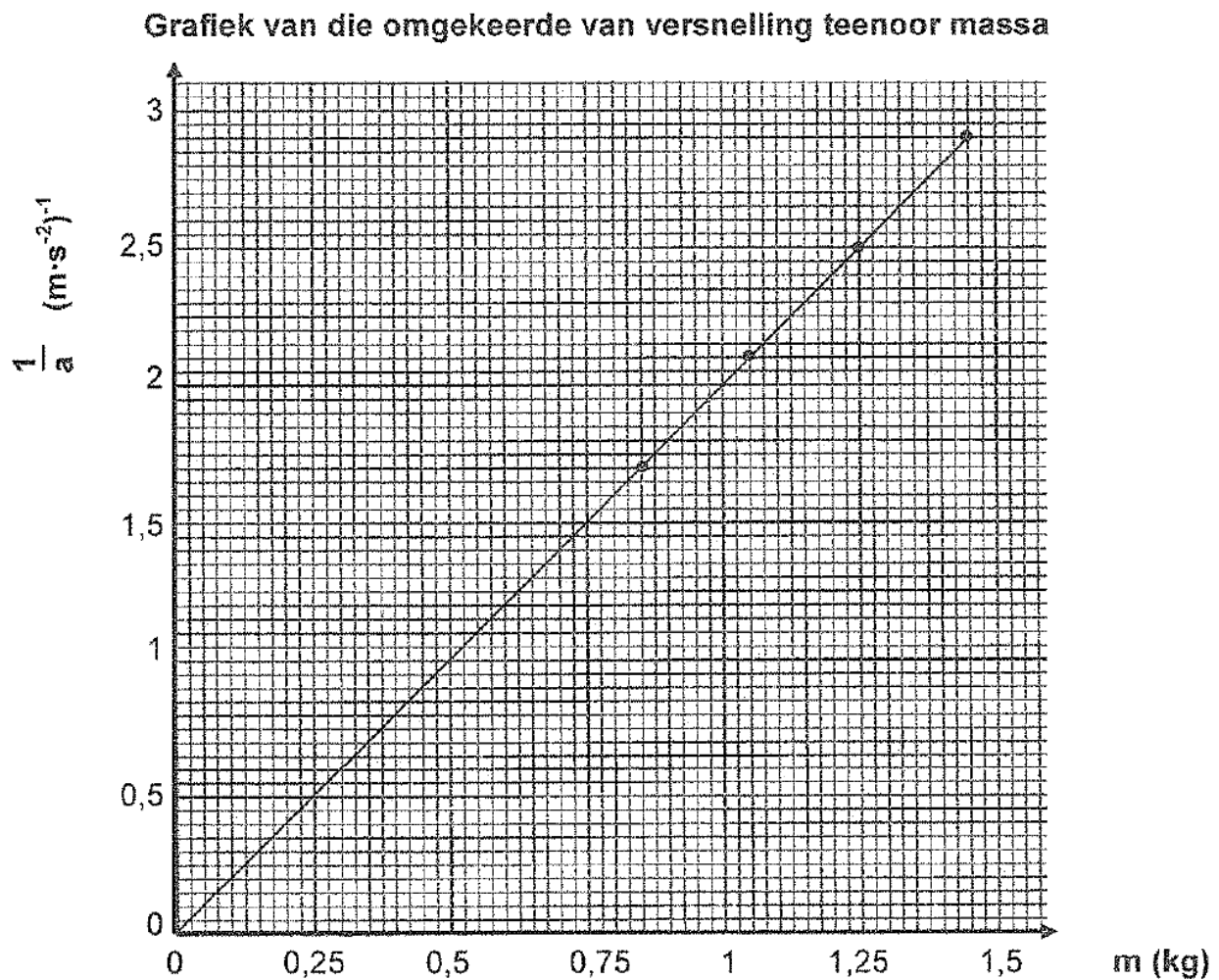


- 3.1 Definieer die term *kinetiese wrywingskrag*. (2)
 - 3.2 Stel *Newton se Eerste Bewegingswet* in woorde. (2)
 - 3.3 Bereken die grootte van die horisontale komponent van die toegepaste krag. (2)
 - 3.4 Bereken die grootte van die normaalkrag. (4)
 - 3.5 Bereken die koëffisiënt van kinetiese wrywing. (4)
 - 3.6 Sal die koëffisiënt van kinetiese wrywing verander indien die hoek van die toegepaste krag verklein word? Skryf slegs JA of NEE en gee 'n rede. (2)
- [16]**

Newton
November 2018/4

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders ondersoek die verhouding tussen die massa van 'n voorwerp en die versnelling wat dit ondervind wanneer 'n konstante netto krag op die voorwerp toegepas word. Hulle gebruik hulle resultate om die grafiek hieronder te teken.



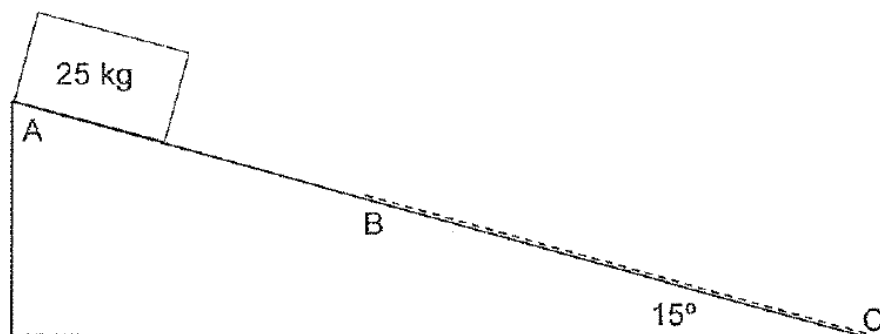
- 4.1 Stel *Newton se Tweede Bewegingswet* in woorde. (2)
- 4.2 Bereken die helling van die grafiek. (3)
- 4.3 Bepaal vervolgens die netto krag wat gedurende die eksperiment op die voorwerp toegepas is. (2)
- 4.4 Skryf 'n gevolgtrekking vir hierdie eksperiment neer. (2)
- [9]

Newton

November 2018/5

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

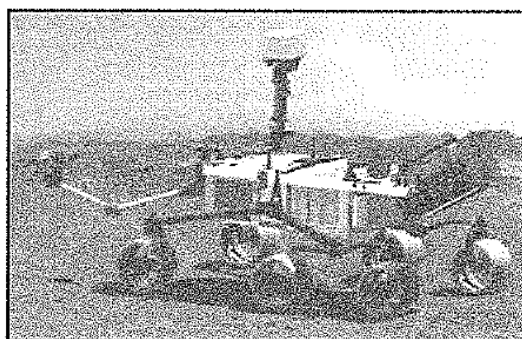
'n Krat, met 'n massa van 25 kg, gly teen 'n vlak af wat 'n helling van 15° met die horisontaal het. Tydens die eerste gedeelte van die beweging, van A na B, is daar geen wrywing tussen die krat en die vlak nie, maar gedeelte BC het 'n ruwe oppervlak.



- 5.1 Teken 'n vrye kragtediagram van AL die kragte wat op die krat inwerk terwyl dit van B na C beweeg. (3)
- 5.2 Bereken die grootte van die versnelling van die krat terwyl dit van A na B beweeg. (4)
- 5.3 Skryf die rigting van die versnelling van die krat neer terwyl dit van B na C stadiger beweeg. Skryf slegs TEEN DIE HELLING OP of TEEN DIE HELLING AF. (1)
- 5.4 Die grootte van die netto versnelling van B na C is $1,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Bereken die grootte van die wrywingskrag wat op die krat inwerk. (4)
- [12]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die gravitasiekrag op 'n tuig, met die naam Curiosity, op die oppervlak van Mars is 3 338 N. Die radius van Mars is 3 390 km en die massa van die planeet is $6,39 \times 10^{23} \text{ kg}$.



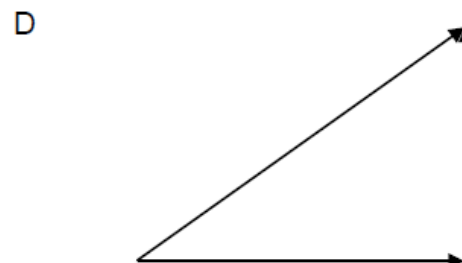
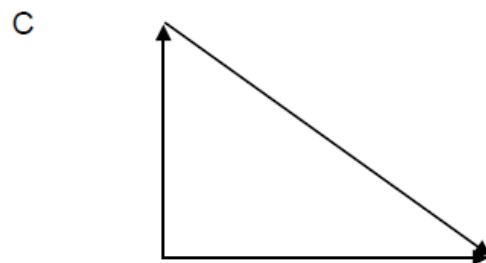
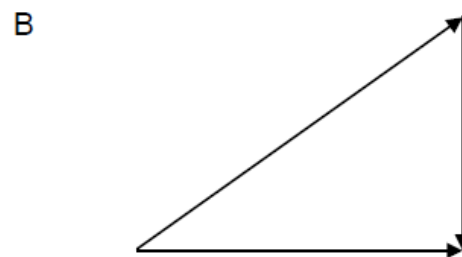
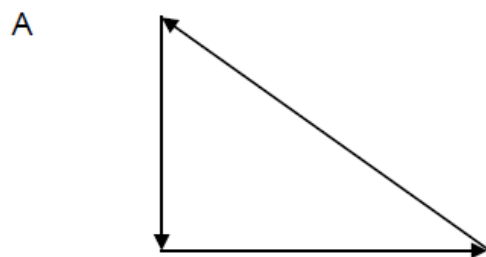
- 6.1 Stel *Newton se Universele Gravitasielwet* in woorde. (2)
- 6.2 Bereken die massa van die tuig. (4)
- 6.3 Bereken die gewig van die tuig op die Aarde. (2)
- [8]

1.1 Watter EEN van die volgende pare fisiese hoeveelhede is vektorhoeveelhede?

- A Krag en afstand
- B Snelheid en spoed
- C Lading en elektriese veld
- D Elektriese veld en krag

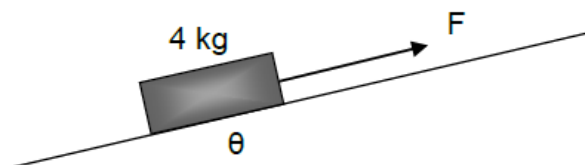
(2)

1.2 Watter EEN van die volgende vektordiagramme stel drie kragte voor wat tegelyk op 'n voorwerp inwerk terwyl die voorwerp teen KONSTANTE SNELHEID beweeg?



(2)

- 1.3 'n Blok met 'n massa van 4 kg word al langs 'n wrywinglose helling, teen 'n hoek van θ , met 'n krag F , opwaarts getrek, soos in die skets hieronder getoon.



Watter EEN van die volgende vergelykings kan gebruik word om die grootte van die normaalkrag (N) te bereken?

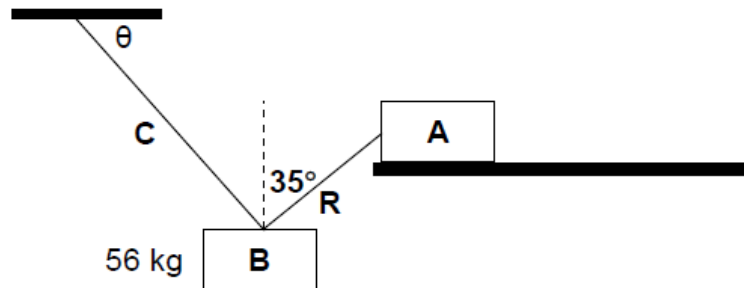
- A $N = (4)(9,8)\sin\theta$
- B $N = F - (4)(9,8)\cos\theta$
- C $N = F + (4)(9,8)\cos\theta$
- D $N = (4)(9,8)\cos\theta$ (2)

- 1.4 'n Satelliet wentel om die Aarde op 'n hoogte waar die gravitasiekrag 'n kwart ($\frac{1}{4}$) van die krag is wat dit op die oppervlak van die Aarde ondervind. Indien die radius van die Aarde R is, is die hoogte van die satelliet BO DIE OPPERVLAK van die Aarde ...

- A $4R$
- B $2R$
- C R
- D $\frac{1}{2}R$ (2)

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Blok **A**, wat op 'n horisontale ruwe oppervlak in rus is, word as 'n anker gebruik om blok **B**, met 'n massa van 56 kg, op 'n sekere hoogte bo die grond in die lug te hou. Die twee blokke is verbind met tou **R**, wat 'n hoek van 35° met die vertikaal maak. Blok **B** hang vanaf die plafon aan kabel **C**. Verwys na die diagram hieronder.



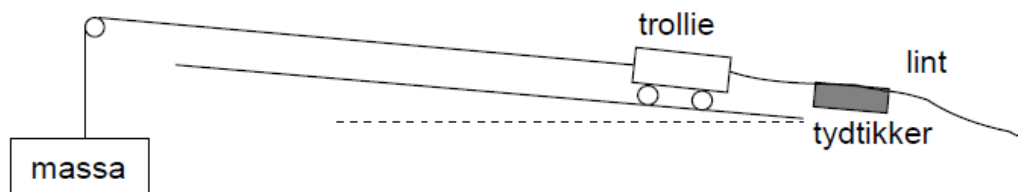
Blok **A** ondervind 'n wrywingskrag van grootte 200 N. Die stelsel is in rus.

- 2.1 Definieer die term *resulterende vektor*. (2)
- 2.2 Wat is die grootte van die resulterende krag wat op blok **B** inwerk? (1)
- 2.3 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat al die kragte aandui wat op blok **B** inwerk. (3)
- 2.4 Bepaal die horisontale komponent van die krag in tou **R**. (1)
- 2.5 Bereken die vertikale komponent van die krag in kabel **C**. (4)
- 2.6 Bereken die hoek θ tussen die kabel en die plafon. (2)

[13]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders ondersoek die verwantskap tussen netto krag en versnelling deur 'n trollie oor 'n oppervlak te trek wat 'n effense helling het om vir wrywing te kompenseer. Die trollie is aan verskillende massas met 'n toutjie van weglaatbare massa verbind. Die toutjie beweeg oor 'n wrywinglose katrol. Verwys na die diagram hieronder.



Tydtikkerlint wat aan die trollie verbind is, beweeg deur die tydtikker. Die versnelling van die trollie word bepaal deur die tydtikkerlint te analiseer. Die resultate van die netto krag wat deur die verskillende massastukke geproduseer word en die versnelling van die trollie, is in die tabel hieronder aangeteken.

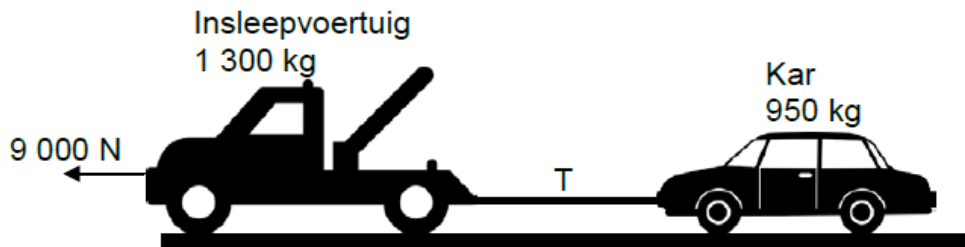
NETTO KRAAG (N)	$a \text{ (m} \cdot \text{s}^{-2})$
0,3	0,36
0,6	0,73
0,9	1,09
1,2	1,45

- 3.1 Skryf 'n hipotese vir hierdie eksperiment neer. (2)
- 3.2.1 Identifiseer die *onafhanklike veranderlike*. (1)
- 3.2.2 Identifiseer die *gekontroleerde veranderlike*. (1)
- 3.3 Gebruik die grafiekpapier op die ANTWOORDBLAD en teken 'n grafiek van die versnelling teenoor netto krag. (4)
- 3.4 Bereken die helling van die grafiek. (3)
- 3.5 Gebruik die helling van die grafiek wat in VRAAG 3.4 bereken is om die massa van die trollie te bepaal. (2)

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Insleepvoertuig sleep 'n kar op 'n grondpad.

Die krag wat die enjin van die insleepvoertuig uitoefen, is 9 000 N. Die massa van die insleepvoertuig is 1 300 kg en die massa van die kar is 950 kg. Die voertuie word aan mekaar verbind met 'n onelastiese sleepstang van weglaatbare massa. Sien die diagram hieronder.



Die insleepvoertuig en kar beweeg teen 'n KONSTANTE SNELHEID.

- 4.1 Definieer die term *wrywingskrag*. (2)
- 4.2 NOEM en STEL die wet wat verduidelik waarom die krag wat deur die insleepvoertuig op die kar uitgeoefen word, dieselfde is as die krag wat deur die kar op die insleepvoertuig uitgeoefen word. (3)
- 4.3 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat al die kragte wat op die insleepvoertuig inwerk, aandui. (5)
- 4.4 Indien die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die insleepvoertuigbande en die padoppervlak 0,45 is, bereken die:
 - 4.4.1 Grootte van die spanning in die sleepstang (5)
 - 4.4.2 Kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die KAR se bande en die padoppervlak (5)

Die sleepstang tussen die kar en die insleepvoertuig ontkoppel skielik en die kar kom los.

- 4.5 Gebruik 'n relevante bewegingswet en verduidelik waarom die kar vir 'n kort afstand aanhou vorentoe beweeg. (3)
- 4.6 Bereken die versnelling van die kar soos dit na 'n kort afstand tot stilstand kom. (3)

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die versnelling as gevolg van gravitasie op planeet X is $2,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Die radius van hierdie planeet is 'n derde ($\frac{1}{3}$) van die radius van die Aarde.

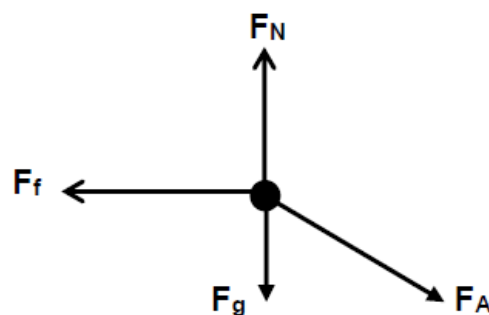
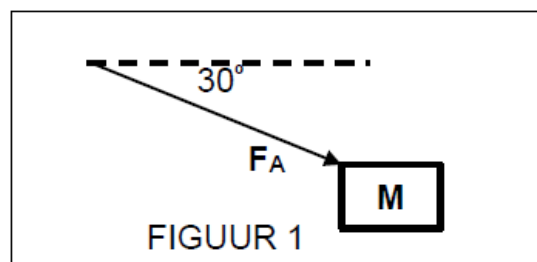
- 5.1 Verduidelik die verskil tussen *gewig* en *massa*. (2)
 - 5.2 Bereken die massa van planeet X. (4)
 - 5.3 Bepaal die faktor waarmee die gewig van 'n voorwerp op planeet X van die gewig van dieselfde voorwerp op die Aarde sal verskil. (2)
- [8]**

1.1 'n Seun gooi 'n tennisbal vertikaal opwaarts in die lug. By die maksimum hoogte is die bal se...

- A potensiele energie 'n maksimum.
- B potensiele energie 'n minimum.
- C meganiese energie nul.
- D kinetiese energie 'n maksimum.

(2)

1.2 'n Leerder stoot 'n blok met massa **M** teen 'n konstante snelheid met 'n stok oor 'n ruwe horisontale oppervlak met 'n krag **F** wat 'n hoek van 30° met die horisontaal maak (FIGUUR 1). Die vrye-liggaam diagram hieronder toon al die kragte wat op die blok inwerk.



Watter EEN van die volgende dui die KORREKTE verwantskap tussen die grootte van die horisontale kragte in die vrye-liggaam diagram?

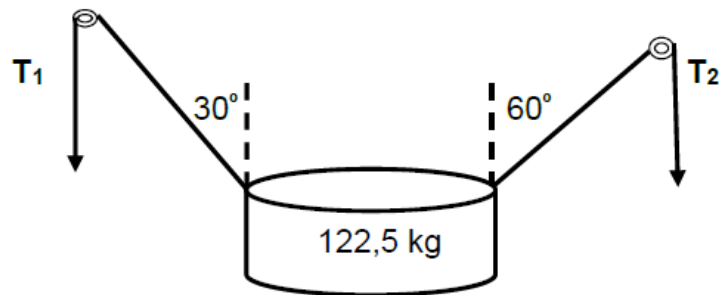
- A $F_f = F_A$
- B $F_f = F_A \sin 30^\circ$
- C $F_f = F_A \cos 30^\circ$
- D $F_f = F_A \cos 60^\circ$

(2)

- 1.4 Die resultant van al die kragte wat inwerk op 'n voorwerp is nul indien die voorwerp ...
- A versnel.
 - B vertraag.
 - C teen 'n konstante snelheid teen die helling afgly.
 - D om 'n sirkel teen 'n konstante snelheid beweeg. (2)
- 1.5 Watter van die volgende waarnemings van alledaagse aktiwiteite verwys NIE na Newton se Derde Bewegingswet NIE?
- A 'n Swemmer is in staat om vorentoe te beweeg in 'n swembad.
 - B 'n Vuurpyl sweef in die ruimte.
 - C 'n Vuurpyl word aangedryf die ruimte in.
 - D 'n Uil klap sy vlerke om aan te hou vlieg. (2)
- 1.7 Twee kragte van groottes 11 N en 5 N onderskeidelik, werk gelyktydig op 'n voorwerp in. Watter EEN van die volgende KAN NIE die resultant van die twee kragte wees NIE?
- A 5 N
 - B 16 N
 - C 6 N
 - D 9 N (2)

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

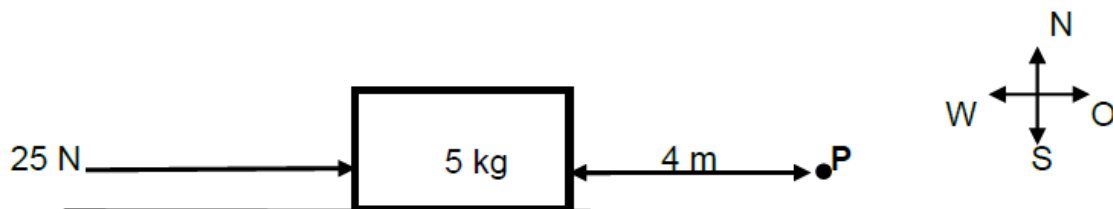
Die diagram hieronder toon 'n tou en 'n katrolsisteem van 'n toestel wat gebruik word om 'n 122,5 kg houer teen 'n konstante snelheid opwaarts te lig. Aanvaar dat die toue lig en onelasties is en dat die katrolle wrywingloos is.



- 2.1 Bereken die gewig van die houer. (3)
- 2.2 Die houer beweeg opwaarts teen 'n konstante snelheid soos aangetoon hierbo.
 - 2.2.1 Teken 'n vektordiagram van al die kragte wat op die houer inwerk en dui ook al die hoeke aan wat in die diagram voorkom. (5)
 - 2.2.2 Bepaal die groottes van die kragte T_1 en T_2 . (7)
- 2.3 Die houer beweeg opwaarts teen 'n konstante snelheid:
 - 2.3.1 Wat sê hierdie stelling vir ons in verband met die kragte wat op die houer inwerk? (2)
 - 2.3.2 Watter EEN van Newton se wette ondersteun jou antwoord in VRAAG 2.3.1? (2)

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy)

'n Houer met 'n massa van 5 kg word langs 'n horisontale oppervlak **gestoot** oor 'n afstand van 4 m in 'n oostelike rigting na punt **P** deur 'n konstante krag van 25 N, soos getoon in die diagram hieronder. Die kinetiese wrywings-koëffisiënt tussen die houer en die oppervlakte is 0,40.

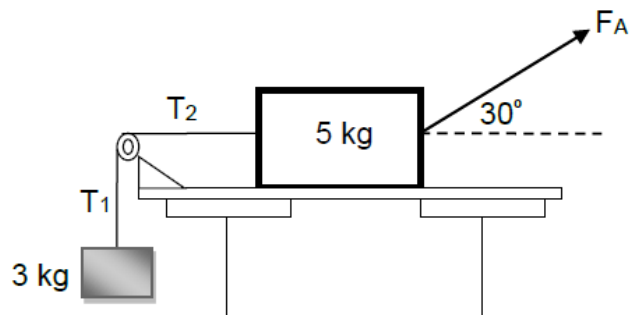


- 3.1 Teken 'n kragte-diagram en toon AL die kragte wat op die 5 kg houer inwerk. (4)
- 3.2 Skryf *Newton se Tweede Bewegingswet* neer in woorde. (2)
- 3.3 Bereken die grootte van die:
 - 3.3.1 Normaalkrag wat op die 5 kg houer inwerk (4)
 - 3.3.2 Wrywingskrag wat op die 5 kg houer inwerk (3)
- 3.4 Toon met behulp van berekeninge dat die houer na regs versnel. (4)

[17]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Voorwerp met 'n massa van 3 kg hang aan 'n ligte, onelastiese tou oor 'n wrywinglose katrol. Die tou is aan 'n 5 kg houer vasgeheg. Die houer word oor 'n rowwe oppervlak getrek met 'n krag, F_A , van 36 N en beweeg teen 'n konstante snelheid.



- 4.1 4.1.1 Teken 'n vrye-liggaamdiagram van die kragte wat op die 3 kg voorwerp inwerk. (2)
- 4.1.2 Bepaal die grootte van die spanningskrag op die 3 kg voorwerp. (4)
- 4.2 Teken 'n vrye-liggaamdiagram van AL die kragte wat op die 5 kg houer inwerk. (5)
- 4.3 Wat is die grootte van die spanning, T_2 op die 5 kg houer? (1)
- 4.4 Bereken die wrywingskrag tussen die oppervlak en die 5 kg houer. (5)
- [17]**

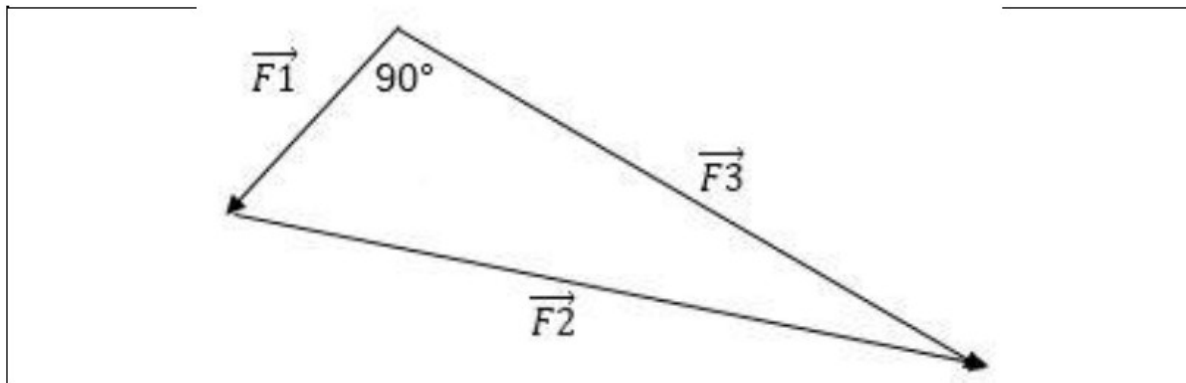
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Halley se komeet, met 'n beraamde massa van 1×10^{15} kg, was op sy naaste punt 'n afstand van $1,3 \times 10^8$ km vanaf die Aarde, met massa van 6×10^{24} kg, toe dit die laaste keer waargeneem is in 1986.

- 5.1 Stel *Newton se Universele Gravitasiwet* in woorde. (2)
- 5.2 Is die grootte van die gravitasiekrag ondervind deur die komeet **GELYK AAN, GROTER AS** of **KLEINER AS** die gravitasiekrag ondervind deur die aarde? (1)
- 5.3 Stel die fisika-wet wat van toepassing is op die antwoord in VRAAG 5.2 hierbo. (2)
- 5.4 Sal die versnelling van die komeet **TOENEEM, AFNEEM** of **DIESELFDE BLY** soos dit nader aan die aarde beweeg? Verduidelik. (3)
- 5.5 Bereken die grootte van die gravitasiekragte wat deur die aarde op Halley se komeet uitgeoefen word by die naaste punt vanaf die aarde. (5)

[13]

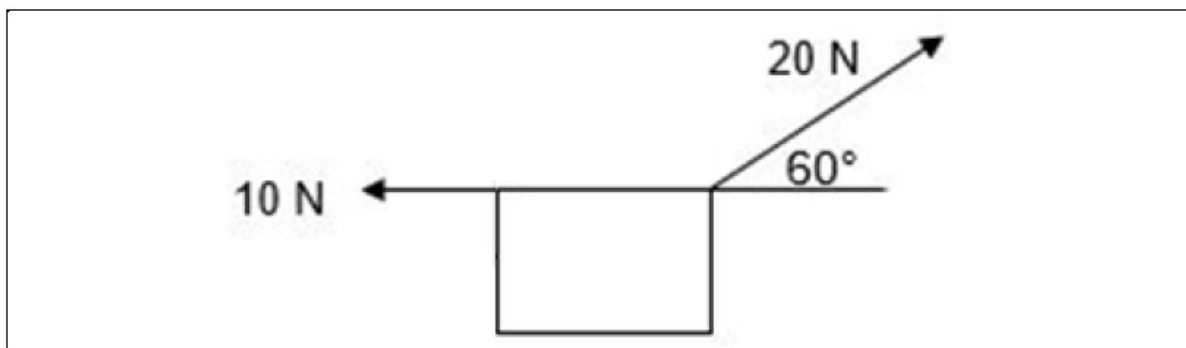
1.1 Watter van die volgende is waar vir die gegewe skets?



- A $\vec{F1} + \vec{F2} = \vec{F3}$
- B $\vec{F1} + \vec{F3} = \vec{F2}$
- C $\vec{F3} + \vec{F2} = \vec{F1}$
- D $\vec{F1} + \vec{F2} + \vec{F3} = 0$

(2)

1.2 Twee kragte word op 'n blok soos in die diagram aangetoon, uitgeoefen. Die resultante krag in die horisontale rigting is:



- A zero
- B 10 N na regs
- C 10 N na links
- D 20 N na regs

(2)

1.3 Mary het 'n massa van 50 kg en staan op 'n skaal in 'n hyser. Die lesing op die skaal is 555 N. Die hyser ...

- A versnel opwaarts.
- B beweeg afwaarts teen 'n konstante snelheid.
- C beweeg opwaarts teen 'n konstante snelheid.
- D versnel afwaarts.

(2)

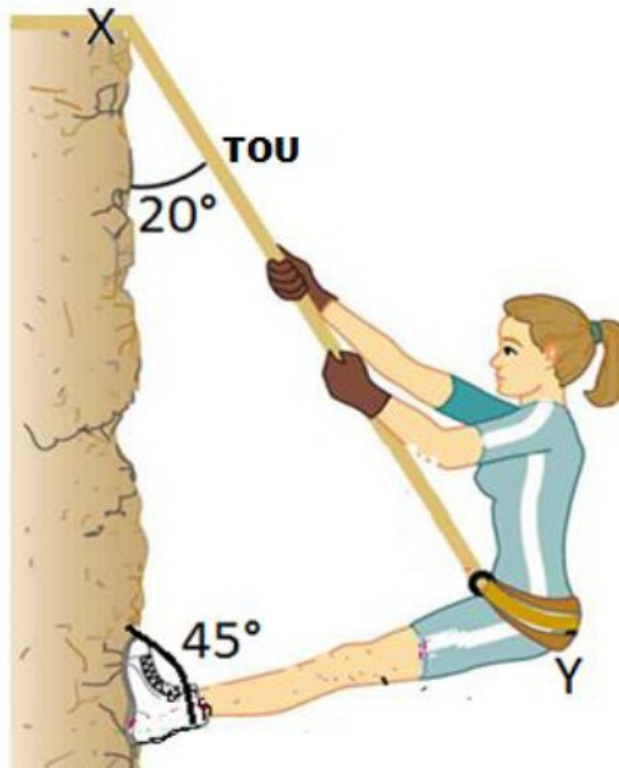
1.4 Watter een van die volgende is 'n voorbeeld van 'n kontakrag?

- A Elektrostatiese krag
- B Magnetiese krag
- C Gravitasie krag
- D Wrywingskrag

(2)

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Tydens 'n bergklimoefening hang Ferial, massa 50 kg, van 'n onrekbare nylontou wat aan punt X aan die vertikale krans vas is. Sy druk met haar bene teen die krans sodat dit 'n hoek van 45° met die vertikaal maak, soos in die figuur getoon. Die hoek wat die tou met die krans maak is 20° .



Punt Y is in ewewig.

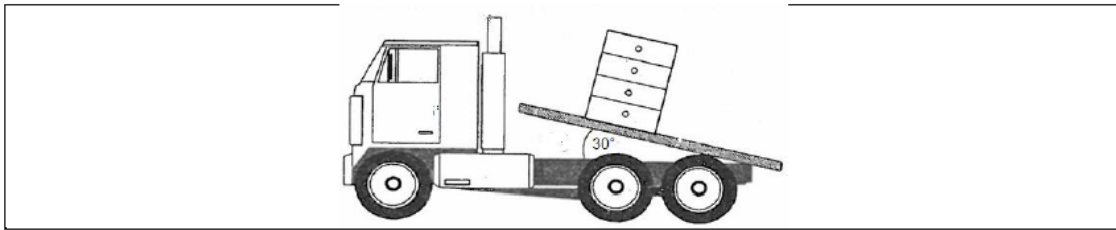
- 2.1 Verduidelik wat bedoel word met *Punt Y is in ewewig*. (1)
- 2.2 Teken 'n KRAGTEDIAGRAM om al die kragte op punt Y aan te toon. (3)
- 2.3 Bepaal deur middel van 'n AKKURATE KONSTRUKSIE en METING:
(Gebruik 'n skaal van 10 mm: 50 N en dui ten minste TWEE hoeke aan)
 - 2.3.1 Die grootte van die krag wat die tou op haar uitoefen.
 - 2.3.2 Die grootte van die krag wat haar bene uitoefen. (8)

[12]

Newton
November 2015/3

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Houtkabinet van 60 kg rus op die agterkant van 'n tip-trok. Die agterkant lig stadig op, totdat dit 'n hoek van 30° met die horisontaal maak. Die kabinet beweeg NIE.



3.1 Bereken die grootte van die wrywingskrag. (3)

3.2 Bereken die koëffisiënt van statiese wrywing. (3)

3.3 Die hoek van 30° word nou vergroot. Hoe sal dit die volgende affekteer:

(Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE)

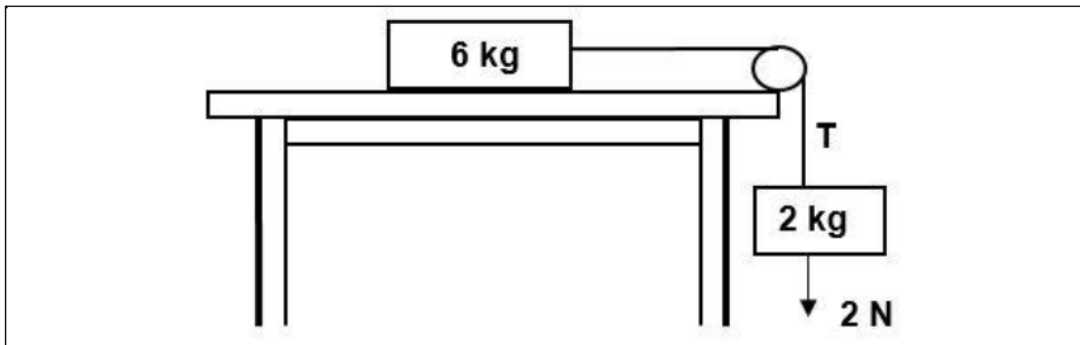
3.3.1 Die koëffisiënt in VRAAG 3.2? (1)

3.3.2 Die wrywingskrag? Verduidelik jou antwoord. (3)

[10]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n 6 kg blok op 'n ruwe horisontale oppervlak word verbind aan 'n 2 kg blok deur 'n ligte, onrekbare tou wat oor 'n wrywinglose katrol hang. Die wrywingskrag tussen die 6 kg blok en die tafel is 11,76 N. 'n Afwaartse krag van 2 N word toegepas op die 2 kg blok soos in die diagram hieronder getoon.

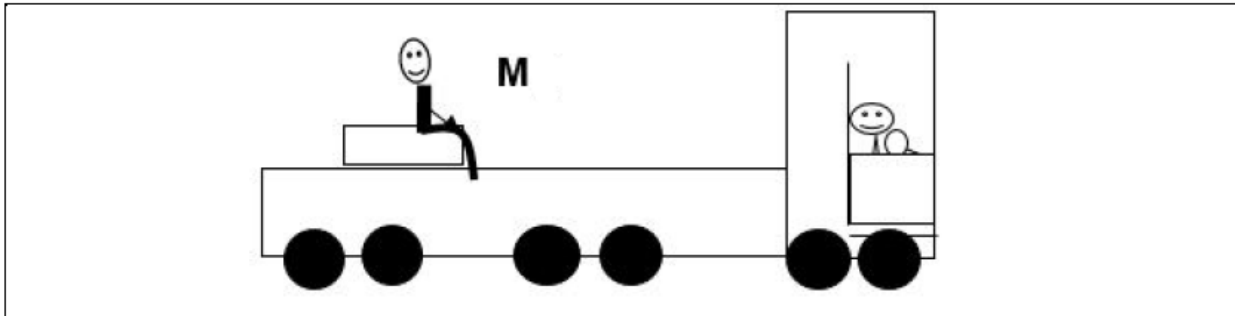


- 4.1 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)
- 4.2 Teken 'n vryliggaamdiagram van AL die kragte wat op die 6 kg blok inwerk. (4)
- 4.3 Bereken:
- 4.3.1 Die grootte van die versnelling van die 6 kg blok. (5)
- 4.3.2 Die grootte van die spanning (T) in die tou wat die twee blokke verbind. (2)
- 4.4 Die ruwe oppervlak word vervang met 'n gladde, wrywinglose oppervlak. Hoe sal hierdie verandering jou antwoord in VRAAG 4.3.1 beïnvloed? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. (1)

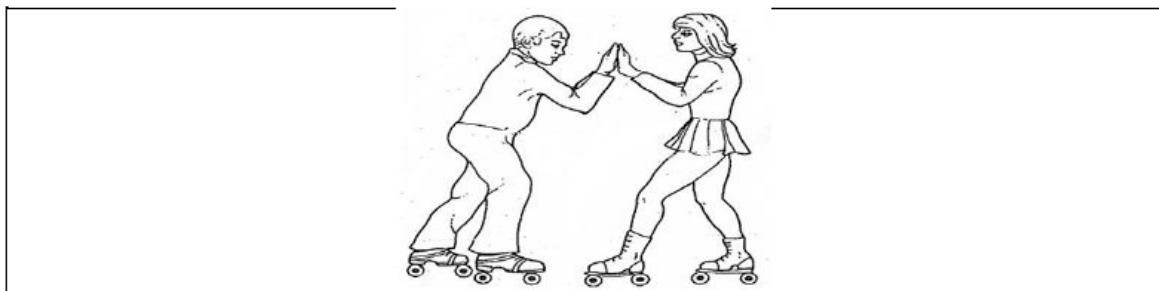
[14]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Trok beweeg teen 'n konstante snelheid en word skielik van agter deur 'n vinnig bewegende bus getref. 'n Krat staan los agterop die trok en 'n man, **M**, sit op die krat.



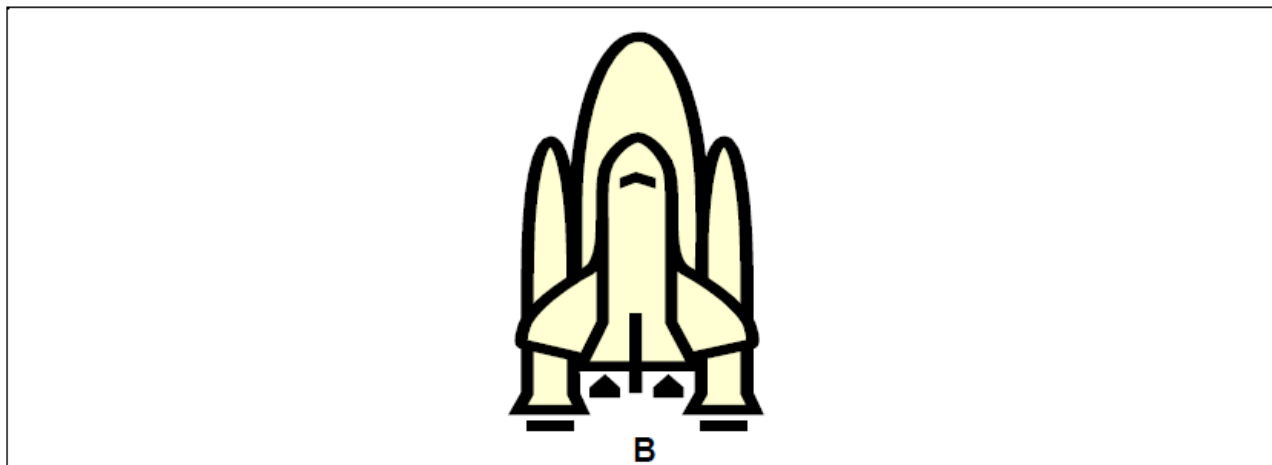
- 5.1 In watter rigting sal die man, M, val?
Skryf slegs AGTERTOE of VORENTOE. (1)
- 5.2 Stel in woorde Newton se Bewegingswet wat jy gebruik het om VRAAG 5.1 te beantwoord. (2)
- 5.3 Luxolo en Kay, met massas 80 kg en 50 kg onderskeidelik staan op rolskaatse en kyk na mekaar. Hulle is aanvanklik in rus. Hulle stoot teen mekaar en beweeg weg van mekaar, in verskillende rigtings. (IGNOREER WRYWING)



- 5.3.1 Hoe vergelyk die krag op Kay met die krag wat op Luxolo uitgeoefen word?
Skryf slegs GROTER, KLEINER of GELYK AAN. (1)
 - 5.3.2 Verduidelik hoe hulle versnellings vergelyk. (2)
- [6]**

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

NASA vuur 'n ruimtetuig vanaf die grond in die ruimte in. Dit versnel vanuit rus na 160 m.s^{-1} in die eerste 400s van die reis. Die totale massa van die ruimtetuig en sy brandstoffenks is 2 600 ton ($2,6 \times 10^6 \text{ kg}$). Die ruimtetuig se aandrywingsstelsel bestaan uit uitlaatgasse wat by sy basis, **B**, uitgestoot word.

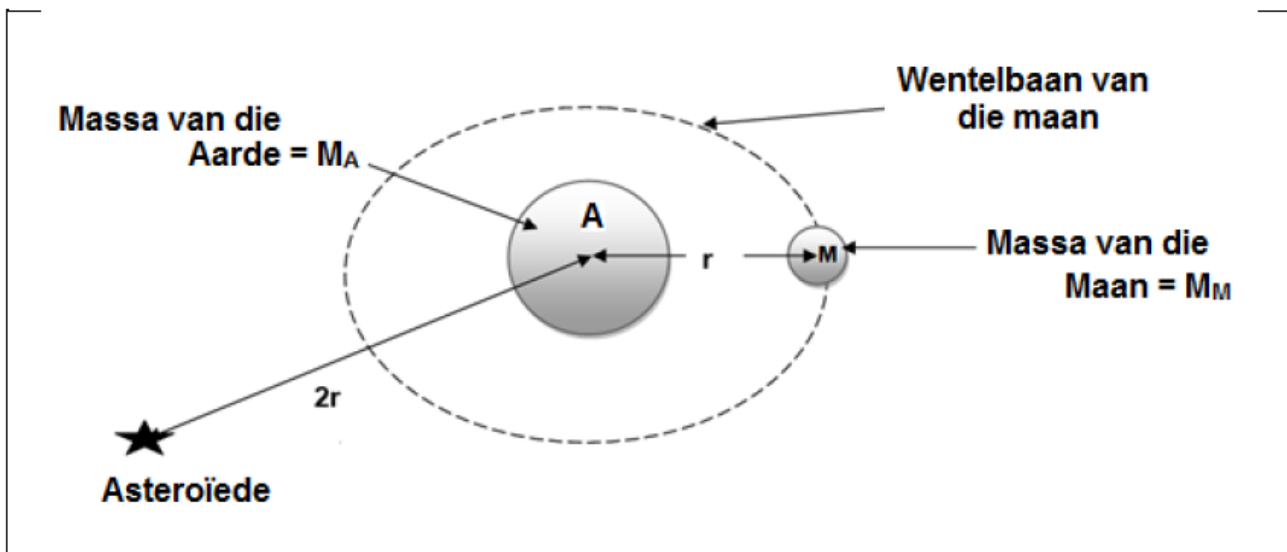


- 6.1 Noem 'n aksie-reaksie kragpaar wat op 'n ruimtevaarder inwerk soos die ruimtetuig opwaarts versnel. (2)
- 6.2 Bereken die resultante krag op die ruimtetuig tydens die eerste 400 s van sy vlug. (5)
- 6.3 Gee TWEE redes waarom die ruimtetuig se versnelling toeneem soos dit weg van die oppervlak van die aarde beweeg. (2)

[9]

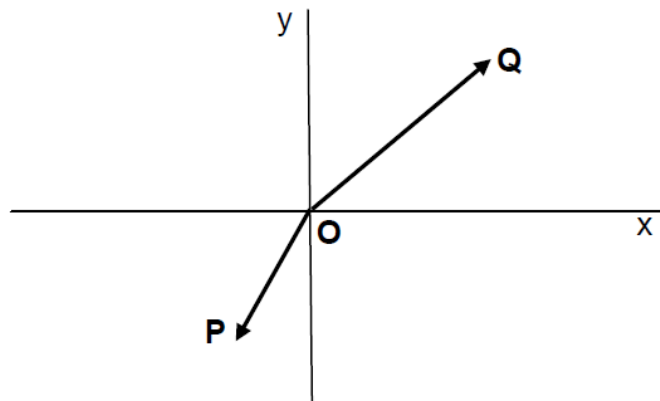
VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram toon die aarde (A) en die maan (M) 'n afstand ' r ' van mekaar. Die stippellyn toon die wentelbaan van die maan om die aarde. Die massa van die maan (M_M) is $7,35 \times 10^{22}$ kg en die massa van die aarde (M_A) is 6×10^{24} kg. Die afstand r tussen hulle middelpunte is $3,84 \times 10^9$ m.



- 7.1 Bereken die gravitasiekrag, F_{AM} , tussen die maan en die aarde wanneer hulle middelpunte 'n afstand r van mekaar is. (4)
- 7.2 Noem Newton se wet wat jy in VRAAG 7.1 toegepas het. (1)
- 7.3 Gee 'n rede waarom die gravitasiekrag wat die aarde op die maan uitoefen nie konstant bly terwyl die maan om die aarde wentel nie. (1)
- 7.4 'n Asteroïede met 'n massa van $\frac{1}{4} M_M$ beweeg op 'n afstand van $2r$ van die middelpunt van die aarde. Sonder om enige waardes wat voorsien is te gebruik, bepaal die krag tussen die aarde en die asteroïede in terme van F_{AM} . (3)

- 1.1 Twee vektore, **P** en **Q**, werk gelyktydig in op punt **O**, soos in die diagram hieronder aangedui. Die grootte van **Q** is groter as die grootte van **P**.



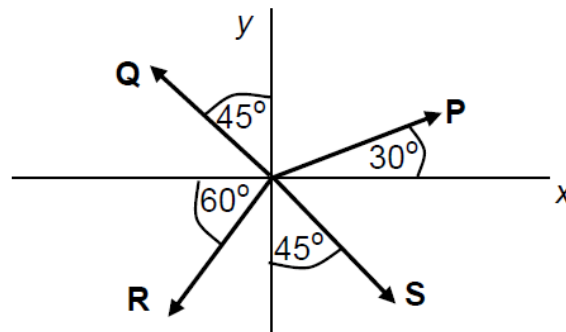
Watter EEN van die volgende kan die resultant **R** van die twee vektore verteenwoordig?

A	A Cartesian coordinate system with x and y axes. The origin is labeled O. A vector R originates from O and points into the second quadrant.	B	A Cartesian coordinate system with x and y axes. The origin is labeled O. A vector R originates from O and points along the negative x-axis.
C	A Cartesian coordinate system with x and y axes. The origin is labeled O. A vector R originates from O and points into the fourth quadrant.	D	A Cartesian coordinate system with x and y axes. The origin is labeled O. A vector R originates from O and points into the first quadrant.

Newton

November 2014/2

- 1.2 Kragte **P**, **Q**, **R** en **S** het almal dieselfde grootte. Die kragte werk in op dieselfde punt in die rigtings soos in die diagram aangetoon.



Watter EEN van die volgende kombinasies toon die vektore wat die grootste grootte vir die x-komponent en die y-komponent het, KORREK aan?

	x-komponent	y-komponent
A	Vektor P	Vektor R
B	Vektor P	Vektor Q
C	Vektor R	Vektor Q
D	Vektor R	Vektor S

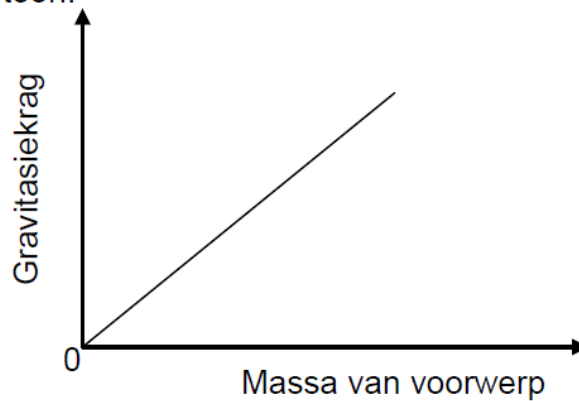
(2)

- 1.3 Indien die resulterende (netto) krag wat op 'n voorwerp inwerk nul is, sal die voorwerp ...

- A stadiger beweeg.
- B uniform versnel.
- C sy rigting van beweging verander.
- D teen konstante snelheid voortbeweeg.

(2)

- 1.4 'n Grafiek van die gravitasiekrag teenoor die massa van 'n voorwerp word hieronder aangetoon.



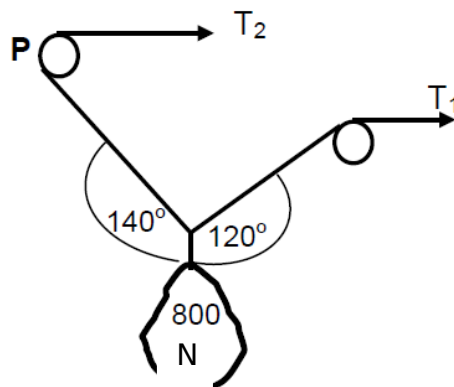
Watter EEN van die volgende is die KORREKTE voorstelling van die helling van die grafiek?

- A Snelheid van die voorwerp
- B Gewig van die voorwerp.
- C Gravitatieversnelling (g)
- D Universele gravitasiekonstante (G)

(2)

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon 'n tou-en-katrolstelsel van 'n toestel wat gebruik word om 'n 800 N-voorwerp op te lig. Aanvaar dat die toue lig en onelasties is en ook dat die katrol lig en wrywingloos is.



Bepaal die:

- 2.1 Grootte van die spannings T_1 en T_2
- 2.2 Grootte en rigting van die reaksiekrag by katrol P

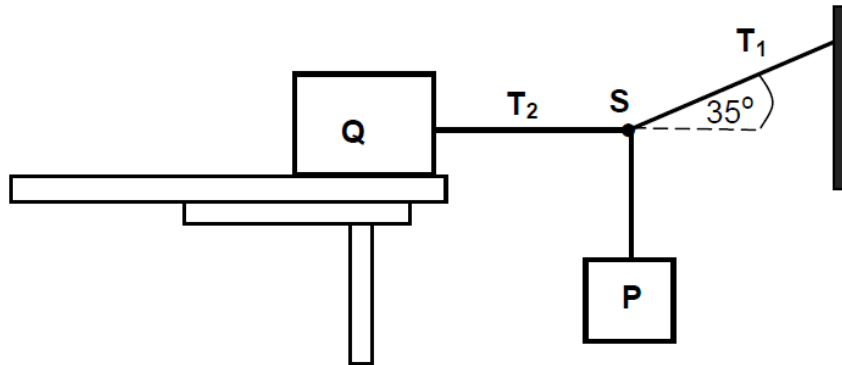
(7)

(4)

[11]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Blok **Q** met 'n massa van 70 kg is in rus op 'n tafel. Dit is gekoppel aan blok **P** deur middel van twee ligte, onelastiese toutjies wat by **S** geknoop is. 'n Derde toutjie is op so 'n manier gerangskik dat die toutjie wat blok **Q** verbind **horisontaal** is, soos in die diagram hieronder aangetoon. Die koëffisiënt van statiese wrywing tussen blok **Q** en die oppervlak van die tafel is 0,25. Die knoop **S** is in ewewig.



Die spanning in die toutjie wat blok **Q** verbind, is T_2 en dié vir die toutjie wat teen 35° trek, is T_1 soos in die diagram aangetoon.

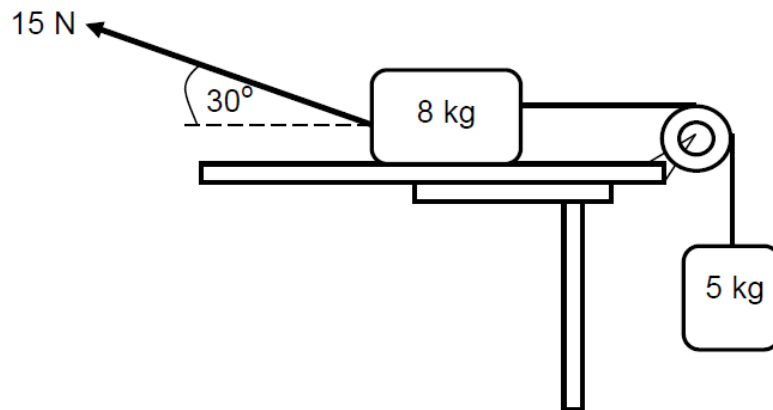
- 3.1 Definieer die term *statiese wrywingskrag* in woorde. (2)
- 3.2 Verduidelik wat bedoel word met *die knoop S is in ewewig*. (2)
- 3.3 Teken 'n benoemde vryekragte-diagram om al die kragte wat op die volgende inwerk, te toon:
 - 3.3.1 Die knoop **S** (3)
 - 3.3.2 Blok **Q** (4)
- 3.4 Bereken die maksimum gewig van blok **P** waarvoor blok **Q** net sal begin gly. (7)

[18]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Blok met 'n massa van 8 kg wat op 'n ruwe horisontale tafel rus, is met 'n ligte onelastiese toutjie wat oor 'n ligte, wrywinglose katrol gaan, aan 'n ander blok met 'n massa van 5 kg verbind. Die 5 kg-blok hang vertikaal soos in die diagram hieronder aangetoon.

'n 15 N-krag word teen 'n hoek van 30° met die horisontaal op die 8 kg-blok toegepas, wat veroorsaak dat die blok na links skuif.



Die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die 8 kg-blok en die oppervlak van die tafel is 0,25. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

4.1 Teken 'n vryekragte-diagram om AL die kragte wat op die 8 kg-blok inwerk, aan te toon. (5)

4.2 Skryf Newton se tweede bewegingswet in woorde neer. (2)

Bereken die grootte van die:

4.3 Normale krag wat op die 8 kg-blok inwerk (3)

4.4 Spanning in die toutjie wat die twee blokke verbind (6)

[16]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

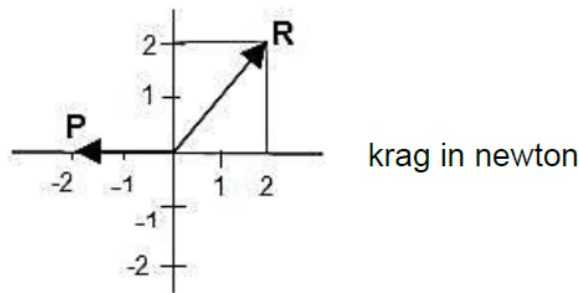
5.1 Skryf Newton se universele gravitasiewet in woorde neer. (2)

'n Voorwerp wat 140 N op die oppervlak van die aarde weeg, word verskuif na 'n posisie $6,7 \times 10^6$ m bo die oppervlak van die aarde.

5.2 Bereken die persentasie waarmee sy gewig sal verander. (8)

[10]

2.1



Die resultant van vektore R en P is ...

- A 0 N.
- B 4 N na regs en 2 N af.
- C 2 N op.
- D 2 N af.

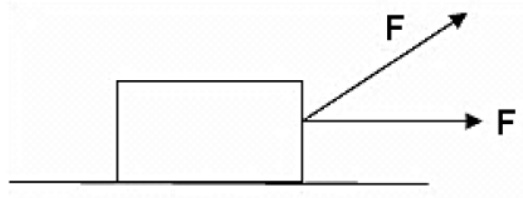
(2)

2.2 Wrywingskrag ...

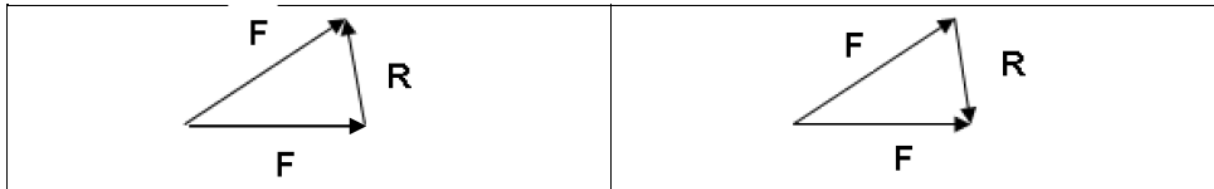
- A is teenoorgesteld in die rigting van beweging van 'n voorwerp en is loodreg op die oppervlak waarmee die voorwerp in kontak is.
- B is in dieselfde rigting as die beweging van 'n voorwerp en is parallel aan die oppervlak waarmee die voorwerp in kontak is.
- C is in dieselfde rigting as gravitasiekrag.
- D werk die beweging van 'n voorwerp teen en is parallel aan die oppervlak waarmee die voorwerp in kontak is.

(2)

- 2.3 'n Krat word deur twee kragte, elk met 'n grootte **F** oor 'n gladde, wrywinglose oppervlak getrek, soos in die diagram aangetoon.

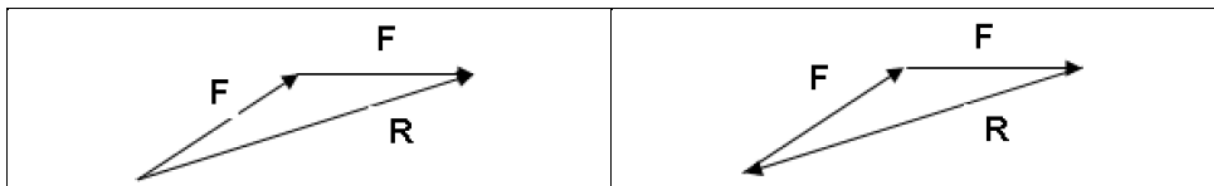


Watter vektordiagram toon die korrekte manier aan waarop die resultante krag **R** op die krat bepaal kan word?



A

B



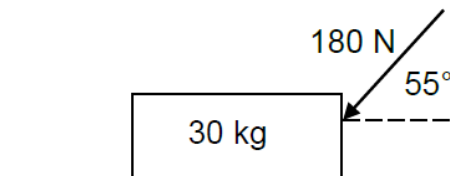
C

D

(2)

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 3.1 'n Krag van 180 N word op 'n blok teen 55° met die horisontaal toegepas, soos in die skets getoon. Die blok beweeg nie.



- 3.1.1 KONSTRUEER 'n vektordiagram om die x- en y-komponente van die krag te bepaal. (Gebruik 'n skaal van 3 N : 1 mm) (7)

- 3.1.2 Gebruik jou antwoord in VRAAG 3.1.1 en bereken die normaalkrag. (3)

3.2 Definieer 'n resultante vektor.

(2)

3.3 Twee kragte werk op 'n punt in soos aangedui in die diagram.



3.3.1 BEREKEN die grootte van die resultante krag. 'n Vektordiagram MOET die berekening vergesel.

(3)

3.3.2 BEREKEN die rigting van die resultante krag kloksgewys vanaf die positiewe y-as.

(2)

3.4 Wat word bedoel met 'n GESLOTE vektordiagram en watter gevolgtrekking kan uit sogenaamde diagram gemaak word?

(2)

[19]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Slee wat teen 6 m.s^{-1} ry, gaan oor 'n stuk sneeu soos aangedui in die diagram. Die kinetiese wrywingskoëffisiënt is 6×10^{-2} .



4.1 Teken 'n vryliggaamdiagram om al die kragte wat op die slee inwerk aan te toon. (BENOEM ALLE KRAGTE.)

(3)

4.2 Bereken:

4.2.1 Die grootte van die versnelling van die slee

(4)

4.2.2 Die afstand wat die slee beweeg voor dit stop

(3)

[10]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Douglie en Bulie is besig om 'n motor met 'n massa van 2 000 kg op 'n growwe oppervlak met 'n wrywingskrag van 500 N te stoot. Douglie pas 'n krag van 400 N na regs toe en Bulie 'n krag van 250 N in dieselfde rigting.



Wrywingskrag = 500 N

- 5.1 Teken 'n vryliggaamdiagram om die **horisontale** kragte wat op die motor inwerk aan te toon. (3)
- 5.2 Bereken die grootte en rigting van die versnelling van die motor. (4)
- 5.3 Indien die pad 'n effense opdraand van 5° maak, bereken die komponent van die motor se gewig parallel aan die opdraand. (2)
- 5.4 Wat sal die beweging van die motor teen die opdraand wees, indien Douglie en Bulie dieselfde krag as tevore uitoefen? Skryf slegs **STILSTAANDE**, **VERSNEL** teen die **OPDRAEND OP**, **VERSNEL** teen die **OPDRAEND AF**, **BEWEEG TEEN 'n KONSTANTE SNELHEID** teen die opdraand **OP** OF **BEWEEG TEEN 'n KONSTANTE SNELHEID** teen die opdraand **AF**. (1)
- 5.5 Die "Ry Veilig-veldtog" waarsku altyd passasiers en bestuurders om sitplekgordels te dra om hul veiligheid te verseker tydens ongelukke.
Wat is traagheid? (1)
- 5.6 Verduidelik, met behulp van toepaslike wette van fisika, hoe 'n veiligheidsgordel werk indien 'n voertuig skielik vertraag in 'n ongeluk. (2)
- 5.7 'n Boek rus op 'n tafel soos hieronder getoon.

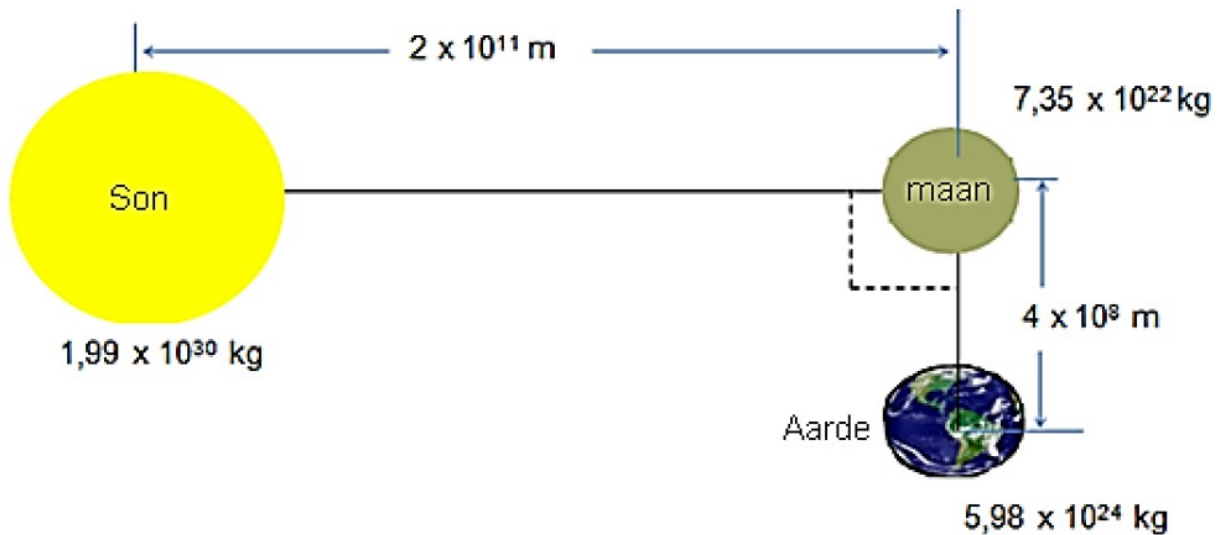


- Skryf Newton se derde wet van beweging in woorde neer. (2)
- 5.8 Identifiseer al die Newton 3-pare wat **OP DIE LESSENAAR** inwerk. (3)

[18]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

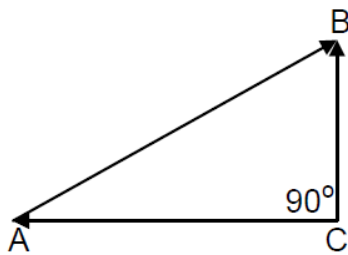
Beskou die diagram hieronder, wat nie volgens skaal geteken nie.



Bereken:

- 6.1 Die grootte van die gravitasiekrag tussen die **aarde en die son** op die posisie soos aangedui in die diagram (5)
 - 6.2 Die versnelling as gevolg van swaartekrag op die bolt as die radius van die maan $1,6 \times 10^6 \text{ m}$ is (4)
 - 6.3 Die gewig van 'n 50 g voorwerp op **aarde** (3)
- [12]**

1.1 Beskou die volgende vektordiagram:



Die vektor wat die resultant van die ander twee voorstel, is ...

A AB.

B AC.

C CB.

D BA.

(2)

1.2 Twee kragte met groottes 11 N en 5 N onderskeidelik, werk gelyktydig op 'n voorwerp in. Watter EEN van die volgende KAN NIE die resultant van die twee kragte wees NIE?

A 5 N

B 7 N

C 9 N

D 16 N

(2)

1.3 'n Bal word op 'n betonvloer laat val en hop van die vloer af tot dieselfde hoogte van waar dit laat val is. Watter EEN van die volgende wette verduidelik die beste waarom die bal 'n opwaartse krag ondervind?

A Newton se eerste bewegingswet

B Newton se tweede bewegingswet

C Newton se derde bewegingswet

D Newton se universele gravitasiewet

(2)

Newton

Modelvraestel 2013/2

- 1.4 'n Seun staan op 'n skaal in 'n hysbak. Die skaal registreer 'n lesing van 588 N wanneer die hyser stilstaan. Die hysbak begin nou beweeg. Op een oomblik tydens sy beweging registreer die skaal 'n lesing van 600 N.

Watter EEN van die volgende beskryf die beweging van die hysbak op hierdie oomblik KORREK?

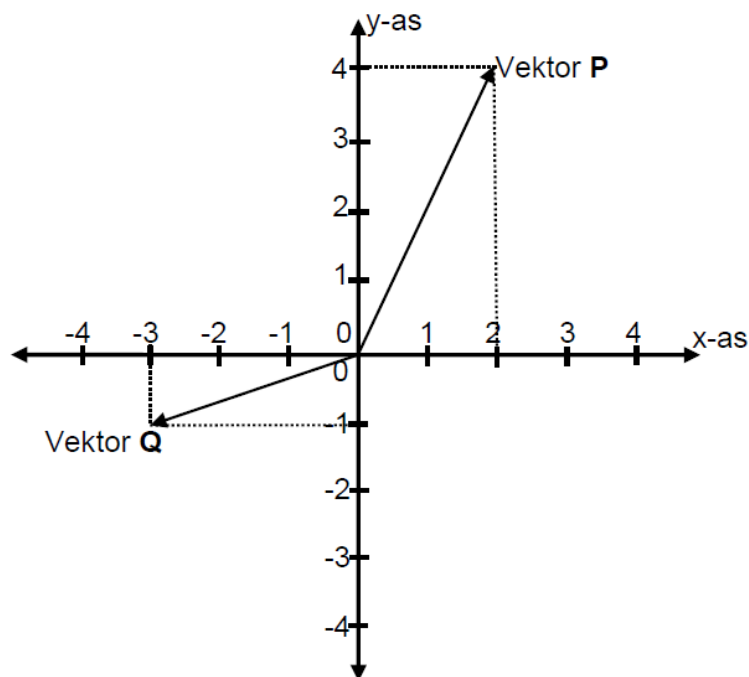
Die hysbak ...

- A versnel opwaarts.
- B versnel afwaarts.
- C beweeg opwaarts teen konstante snelheid.
- D beweeg afwaarts teen konstante snelheid.

(2)

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Kragvektore **P** en **Q** is volgens skaal geteken op die Cartesiese vlak hieronder getoon.



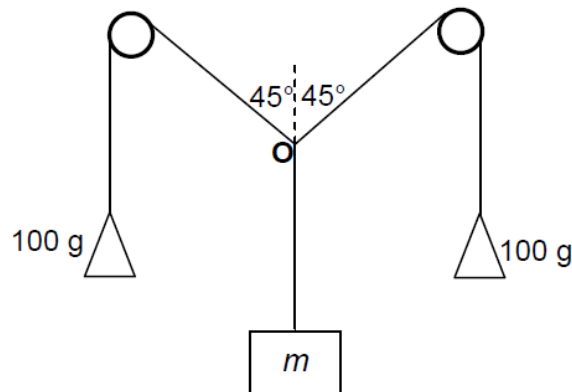
- 2.1 Definieer die term *resultant van twee kragte* in woorde. (2)
- 2.2 Gebruik 'n berekening om elk van die volgende te bepaal:
 - 2.2.1 Die grootte van vektor **P** in krageenhede (2)
 - 2.2.2 Die rigting van vektor **Q** kloksgewys vanaf die positiewe y-as gemeet (3)
- 2.3 Gebruik die komponentmetode om die grootte van die resultant (in krageenhede) van vektore **P** en **Q** te bereken. (3)
- 2.4 Bereken die rigting (kloksgewys vanaf die positiewe y-as gemeet) van die resultant van vektore **P** en **Q**. (2)

[12]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In 'n eksperiment om die onbekende massa van 'n voorwerp te bepaal, word twee 100 g-massas en 'n voorwerp met 'n onbekende massa, m , vanaf drie toutjies laat hang, soos in die diagram (nie volgens skaal geteken nie) hieronder getoon. Die toutjies is lig en onrekbaar. Twee van die toutjies beweeg oor wrywinglose katrolle.

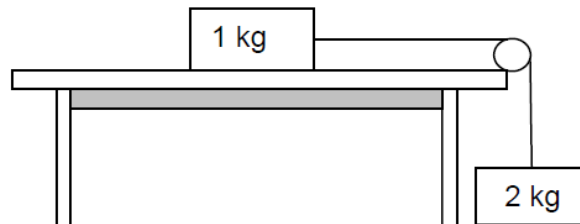
Wanneer die drie kragte wat op knoop **●** inwerk, in ewewig is, is die hoeke tussen die twee toutjies en die vertikaal 45° elk, soos in die diagram getoon.



- 3.1 Definieer die term *ewewig* soos in hierdie eksperiment gebruik. (1)
 - 3.2 Skryf die belangrikste eksperimentele fout neer wat kan plaasvind tydens die uitvoer van hierdie eksperiment. (1)
 - 3.3 Teken 'n KRAGTEDIAGRAM wat al die kragte wat op knoop **●** inwerk, toon. Dui die grootte van elke krag op die diagram aan. (3)
 - 3.4 Bepaal, deur middel van AKKURATE KONSTRUKSIE EN METING of BEREKENING, die onbekende massa m .
Gebruik skaal 10 mm : 0,1 N. (7)
- [12]**

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die diagram hieronder is 'n 1 kg-massa op 'n ruwe, horisontale oppervlak aan 'n 2 kg-massa verbind met 'n ligte, onrekbare tou wat oor 'n wrywinglose katrol hang. Die kinetiesewrywingskoëffisiënt tussen die 1 kg-massa en die oppervlak is 0,13.



4.1 Skryf *Newton se tweede bewegingswet* in woorde neer. (2)

4.2 Bereken die grootte van die:

4.2.1 Kinetiese wrywingskrag wat op die 1 kg-massa inwerk (3)

4.2.2 Versnelling van die 1 kg-massa (5)

Die ruwe, horisontale oppervlak word nou met 'n gladde, wrywinglose oppervlak vervang. Die 2 kg-massa word weer vrygelaat en tref die grond voordat die 1 kg-massa die einde van die horisontale oppervlak bereik.

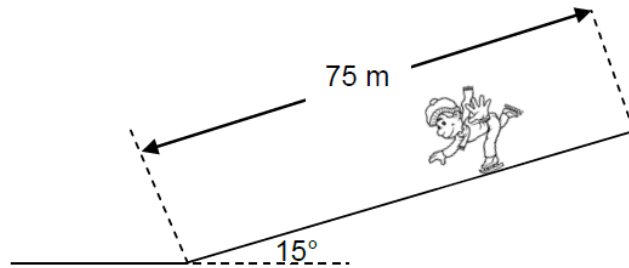
4.3 Sal die 1 kg-massa teen 'n LAER, 'n HOËR of 'n NUL-versnelling beweeg?

Verduidelik die antwoord kortliks deur na *Newton se bewegingswette* te verwys.

(4)
[14]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Skiër met 'n massa van 60 kg ski uit rus teen 'n 15° -helling af. Die lengte van die helling is 75 m. Hy bereik die einde van die helling teen 'n snelheid van $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. 'n Konstante wrywingskrag werk op die skiër in soos hy teen die helling afbeweeg.



- 5.1 Skryf 'n uitdrukking vir die grootte van die normaalkrag wat op die skiër inwerk neer en bereken dan die grootte daarvan. (2)
 - 5.2 Teken 'n benoemde vryekragte-diagram wat AL die kragte wat op die skiër inwerk soos hy teen die helling afbeweeg, toon. (3)
 - 5.3 Bereken die gemiddelde wrywingskrag wat op die skiër inwerk tydens sy beweging teen die helling af. (7)
- [12]**

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Satelliet A met 'n massa van 615 kg wentel om die aarde.

- 6.1 Skryf *Newton se universele gravitasiewet* in woorde neer. (3)
 - 6.2 As die aarde 'n krag van 5 000 N op satelliet A uitoefen om dit in sy wentelbaan te hou, bereken die hoogte, in kilometer, van die satelliet bokant die oppervlak van die aarde. (5)
 - 6.3 'n Ander satelliet met 'n massa dubbel dié van satelliet A wentel op 'n afstand twee keer dié van satelliet A vanaf die middelpunt van die aarde. Skryf die grootte van die aantrekkingskrag van die aarde op hierdie satelliet neer. (2)
- [10]**

- 1.1 A ✓✓ (2)
- 1.2 C ✓✓ (2)
- 1.3 C ✓✓ (2)
- 1.4 D ✓✓ (2)

QUESTION 2/VRAAG 2

- 2.1 Resultant (net) vector/Resultante (netto) vektor ✓ (1)

- 2.2.1 $F_y = F \sin \theta$
 $= 50 \sin 30^\circ$ ✓ **OR/OF** $50 \cos 60^\circ$
 $= 25 \text{ N}$ ✓ (2)

- 2.2.2 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.2.1**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.2.1

$$F_x = 50 \cos 30^\circ$$

$$= 43,3 \text{ N}$$

$$R_x = 80 - 43,3$$

$$= 36,7 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}}^2 = R_x^2 + F_y^2$$

$$= 36,7^2 + 25^2$$

$$= 44,41 \text{ N}$$

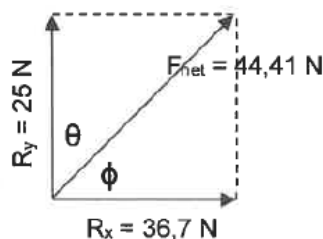
Substitution marks awarded within the question even if calculations for F_x and R_x are wrong
Substitusiepunte toegeken in die vraag selfs indien berekening vir F_x en R_x verkeerd bereken word.

(5)

- 2.2.3 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.2.1 AND 2.2.2**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.2.1 EN 2.2.2
OPTION 1/OPSIE 1

$$\tan \theta = \frac{36,7}{25}$$

$$\theta = 55,74^\circ$$



OPTION 2/OPSIE 2

$$\cos \theta = \frac{25}{44,41}$$

$$\theta = 55,74^\circ$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$\sin \theta = \frac{36,7}{44,41}$$

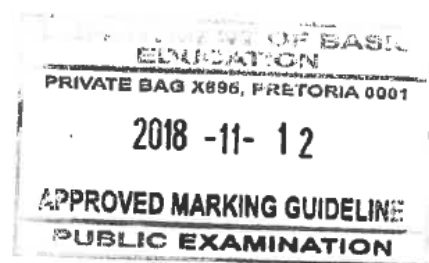
$$\theta = 55,74^\circ$$

OPTION 4/OPSIE 4

$$\cos \theta = \frac{25}{44,41}$$

$$\theta = 55,74^\circ$$

Accept direction as /Aanvaar rigting as
 $\phi = 90^\circ - \theta$
 $= 34,26^\circ$ ✓✓



(2)
[10]

QUESTION 3/VRAAG 3

- 3.1 The force that opposes the motion of a moving object relative to a surface.✓✓
Die krag wat die beweging van 'n bewegende voorwerp relatief tot 'n oppervlak teenwerk.
 [2 or/of 0] (2)

- 3.2 A body will remain in its state of rest or motion at constant velocity ✓ unless a non-zero resultant/net force acts on it. ✓
'n Liggaam sal in sy toestand van rus of beweging teen konstante snelheid bly/volhard tensy 'n nie-nul resulterende/netto krag daarop inwerk.
 [Penalise -1 if key words/phrase is omitted/
 Penaliseer -1 indien sleutelwoorde/frase is uitgelaat] (2)

- 3.3 $F_x = 90 \cos 50^\circ$ ✓ **OR/OF** $90 \sin 40^\circ$
 $= 57,85 \text{ N}$ ✓ (2)

- 3.4 $N = F_g - F_y$ ✓
 $N = 45(9,8)$ ✓ - $90 \sin 50^\circ$ ✓
 $N = 372,06 \text{ N}$ ✓ (4)

NOTE/NOTA:
 Weight and the vertical component can be calculated separately, award one mark each even if the formula for N is incorrect
 Gewig en vertikale komponent kan apart bereken word, een punt elk selfs indien die formule vir N verkeerd is.

- 3.5 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 3.3 and 3.4**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.3 en 3.4

$f_k = \mu_k N$ ✓
 $57,85$ ✓ = $\mu_k(372,06)$ ✓
 $\mu_k = 0,16$ ✓ (4)

- 3.6 No ✓ The coefficient is dependent on the (nature of) the surfaces / type of material in contact. ✓
Nee. Die koëffisiënt is afhanklik van die (tipe) oppervlakke / soort materiaal in kontak. (2)

QUESTION 4/VRAAG 4

- 4.1 When a resultant/net force acts on an object, the object will accelerate in the direction of the force. The acceleration is directly proportional to the net force and ✓ inversely proportional to the mass of the object. ✓

Wanneer 'n resulterende/netto krag op 'n voorwerp inwerk, sal die voorwerp in die rigting van die krag versnel. Die versnelling is direk eweredig aan die netto krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp.

[Penalise -1 if key words/phrase is omitted/

Penaliseer -1 indien sleutelwoorde/frase is uitgelaat]

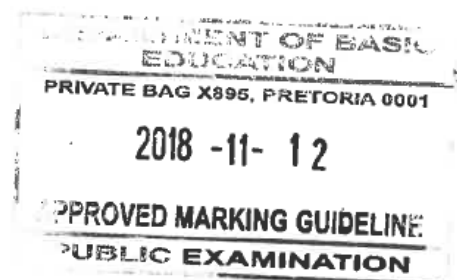
(2)

- 4.2 Accept any set of coordinates from the graph, e.g.:
Aanvaar enige kombinasie van koördinate vanaf die grafiek, bv.:

$$\text{Gradient/Helling} = \frac{2,5 - 0}{1,25 - 0} \checkmark = 2 \checkmark$$

OR/OF

$$\text{Gradient/Helling} = \frac{2,1 - 1,7}{1,05 - 0,85} \checkmark = 2 \checkmark$$



(3)

- 4.3 **OPTION 1/OPSIE 1**

$$\text{Gradient/Helling} = \frac{1}{ma} = \frac{1}{F_{\text{net}}} = 2 \checkmark$$

$$F_{\text{net}} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ N} \checkmark \quad \text{Accept/Aanvaar } F_{\text{net}} = 0,5 \text{ N} \checkmark \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \\ &= (1)(1/2) \checkmark \\ &= 0,5 \text{ N} \checkmark \end{aligned}$$

Accept any coordinates from graph
Aanvaar enige koördinate vanaf grafiek

(2)

- 4.4 Acceleration is inversely proportional to the mass of an object (if the net force is kept constant) ✓✓

Accept: The inverse of acceleration is directly proportional to the mass of the object (if the net force is kept constant)

OR $\frac{1}{a} \propto m$

Versnelling is omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp (indien die netto krag konstant bly)

Aanvaar: Die omgekeerde van die versnelling is direk eweredig aan die massa van die voorwerp (indien die netto krag konstant bly)

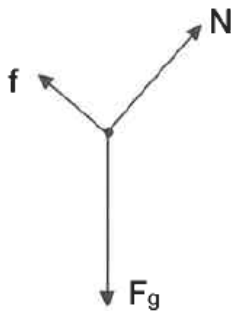
OF $\frac{1}{a} \propto m$

(2)

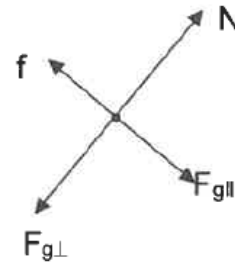
[9]

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1



OR/OF



(3)

Accepted Labels/Aanvaarbare Byskrifte		Mark/Punt
w	weight/ F_G/F_g OR Both components for one mark <i>gewig/gravitasiekragswaartekrag</i> OF <i>Beide komponente vir een punt</i>	✓
N	Normal force/ F_N <i>Normaalkrag/F_N</i>	✓
f	Friction/ F_f <i>Wrywingskrags/F_f</i>	✓
	Any additional force: deduct 1 mark (maximum $\frac{2}{3}$) <i>Enige addisionele krag: trek 1 punt af (maksimum $\frac{2}{3}$)</i>	
	Omission of arrow heads: deduct 1 mark (maximum $\frac{2}{3}$) <i>Pylpunte uitgelaat: trek 1 punt af (maksimum $\frac{2}{3}$)</i>	
	Lines must touch object otherwise (maximum $\frac{2}{3}$) <i>Lyne moet voorwerp raak anders (maksimum $\frac{2}{3}$)</i>	
	Do not penalise if vectors are not to scale <i>Moenie penaliseer indien vektore nie op skaal is nie</i>	

5.2

$$\left. \begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \\ mgsin \theta &= ma \end{aligned} \right\} \checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$25(9,8)\sin 15^\circ \checkmark = 25a \checkmark$$

$$a = 2,54 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$$

OR/OF

$$25(9,8)\cos 75^\circ \checkmark = 25a \checkmark$$

$$a = 2,54 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$$

NOTE/NOTA:
Award one mark for the parallel component if calculated separately
Ken een punt toe indien die parallel komponent apart bereken is

(4)

5.3 Up the slope/Teen die helling op ✓

(1)

5.4

$$\left. \begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \\ F_{g||} + (-f) &= ma \end{aligned} \right\} \checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$25(9,8)\sin 15^\circ - f \checkmark = 25(-1,2) \checkmark$$

$$f = 93,41 \text{ N} \checkmark$$

OR/OF

$$25(9,8)\cos 75^\circ - f \checkmark = 25(-1,2) \checkmark$$

$$f = 93,41 \text{ N} \checkmark$$

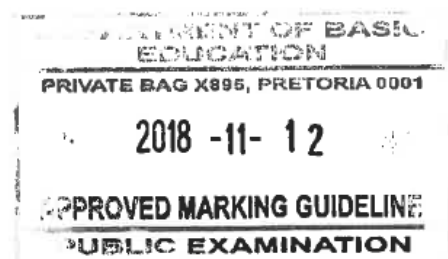
Note/Let wel:

Accept if calculation is done with direction up the slope as positive

Aanvaar indien berekening gedoen is met rigting teen die helling op as positief

(4)

[12]



QUESTION 6/VRAAG 6

- 6.1 Each particle in the universe attracts every other particle with a gravitational force that is directly proportional to the product of their masses ✓ and inversely proportional to the square of the distance between their centres. ✓

Elke deeltjie in die heelal trek elke ander deeltjie aan met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van hulle massas en omgekeerd eweredig is aan die kwadraat van die afstand tussen hulle middelpunte.

[Penalise -1 if key words/phrase is omitted/

Penaliseer -1 indien sleutelwoorde/frase is uitgelaat]

(2)

6.2

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2} \quad \checkmark$$

$$3\,338 \checkmark = \frac{(6,67 \times 10^{-11})(6,39 \times 10^{23})(m)}{(3\,390 \times 10^3)^2} \quad \checkmark$$

$$m = 900 \text{ kg} \quad \checkmark$$

OR/OF

$$g = \frac{Gm}{r^2} \quad \checkmark$$

$$g = \frac{(6,67 \times 10^{-11})(6,39 \times 10^{23})}{(3\,390 \times 10^3)^2} \quad \checkmark$$

$$g = 3,71 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$F_g = mg$$

$$3\,338 = m(3,71) \quad \checkmark$$

$$m = 900 \text{ kg} \quad \checkmark \quad (899,73 \text{ kg})$$

(4)

6.3

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 6.2

POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 6.2

$$w = mg$$

$$= 900(9,8) \quad \checkmark$$

$$= 8\,820 \text{ N} \quad \checkmark$$

(2)

[8]

Newton Memo
November 2017/1

1.1	D ✓✓	(2)
1.2	A ✓✓	(2)
1.3	D ✓✓	(2)
1.4	C ✓✓	(2)

QUESTION/VRAAG 2

- 2.1 The vector sum of two or more vectors. ✓✓
 Die vektorsom van twee of meer vektore. ✓✓

OR/OF

The single vector which has the same effect as two or more vectors (acting) together.

Die enkele vektor met dieselfde effek as twee of meer vektore saam.

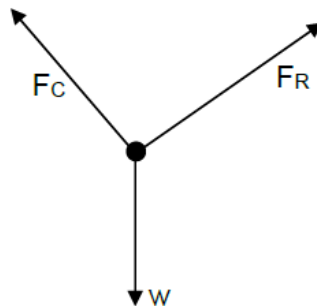
(2)

- 2.2 0 N ✓ (Accept 0/Zero Aanvaar 0/Nul)

(1)

2.3

(3)



Notes: Accepted Labels/Aanvaarbare Byskrifte		Mark/Punt
W	weight/ F_G/F_g gewig/gravitasiekragswaartekrag	✓
F_C	Tension force in cable/ T_C Spanningskragsin kabel/ T_C	✓
F_R	Tension force in rope/ T_R Spanningskragsin tou/ T_R	✓
	Any additional force: deduct 1 mark (maximum $\frac{2}{3}$) Enige addisionele krag: trek 1 punt af (maksimum $\frac{2}{3}$)	
	Lines must touch object otherwise (maximum $\frac{2}{3}$) Lyne moet voorwerp raak anders (maksimum $\frac{2}{3}$)	
	Subtract one mark if arrows are not shown Trek een punt af indien pylpunte nie gewys word nie	

- 2.4 200 N ✓ (to the left/links)

(1)

- 2.5 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.4**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.4

$$F_{RY} = \frac{200}{\tan 35^\circ} \checkmark = 285,63 \text{ N}$$

$$F_g = mg = 56(9,8) \checkmark = 548,8 \text{ N}$$

$$\left. \begin{array}{l} F_{RY} + F_{CY} = F_g \\ 285,63 + F_{CY} = 548,8 \end{array} \right\} \checkmark \text{ any one/enige een}$$

$$F_{CY} = 263,17 \text{ N} \checkmark \text{ (upwards/opwaarts)}$$

Mark allocation: Punttoekenning

Calculating/Bereken F_{RY} ✓

Calculating weight/Bereken gewig ✓

Vector sum/vektorsom ✓

Answer/Antwoord ✓

(4)

Newton Memo

November 2017/2

2.6 POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.4 and 2.5 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.4 en 2.5

$$\tan \theta = \frac{263,17}{200} \checkmark$$

$$\theta = 52,77^\circ \checkmark$$

(2)
[13]

QUESTION/VRAAG 3

3.1	Criteria for hypothesis/Riglyne vir hipotese	
	State the relationship between the correct dependent and independent variables. <i>Stel die verwantskap tussen die korrekte afhanklike en onafhanklike veranderlike.</i>	✓
	The controlled variable is stated as part of the hypothesis <i>Die gekontroleerde veranderlike word genoem as deel van die hipotese</i>	✓
	Dependent variable/afhanklike veranderlike: acceleration/versnelling Independent variable/onafhanklike veranderlike: (net) force/(netto) krag	

Example/Voorbeeld:

The acceleration is directly proportional to (net) force ✓ if the mass of the trolley is kept constant ✓

Die versnelling is direk eweredig aan die (netto) krag ✓ indien die massa van die trollie konstant bly ✓

(2)

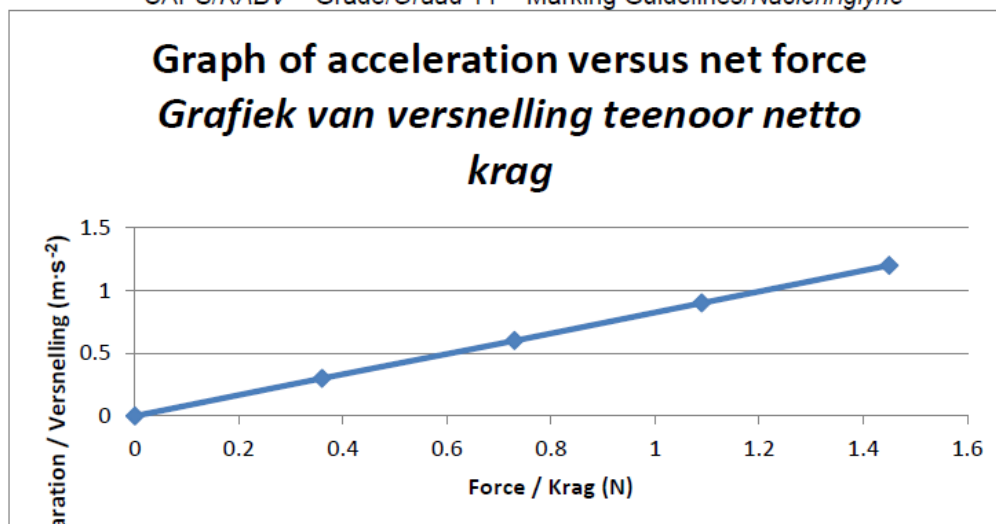
3.2.1 (Net) Force ✓
(Netto) Krag ✓

(1)

3.2.2 Mass of trolley ✓
Massa van die trollie ✓

(1)

3.3



Refer to back of memo for graph drawn to scale

Verwys na die laaste bladsy van memorandum vir skaalgrafiek

Marking criteria for graph <i>Nasienkriteria vir grafiek</i>	
Axes with correct/appropriate scale <i>Asse met korrekte/toepaslike skaal</i>	✓
3 or more coordinates correctly plotted <i>3 of meer koördinate korrek gestip</i> If 2 coordinates correctly plotted - one mark <i>Indien 2 koördinate korrek gestip – een punt</i>	✓✓
Drawing a line of best fit through the origin <i>Teken 'n lyn van beste passing deur die oorsprong</i>	✓

(4)

3.4

Accept any set of coordinates from the graph, for example:

Aanvaar enige kombinasie van koördinate vanaf die grafiek, byvoorbeeld:

$$\text{gradient} = \frac{1,45 - 0,36}{1,2 - 0,3} = 1,21 \quad \checkmark$$

OR/OF

$$\text{gradient} = \frac{1,09 - 0}{0,9 - 0} = 1,21 \quad \checkmark$$

OR/OF

$$\text{gradient} = \frac{0,73 - 0}{0,6 - 0} = 1,22 \quad \checkmark$$

OR/OF

$$\text{gradient} = \frac{0,36 - 0}{0,3 - 0} = 1,2 \quad \checkmark$$

If the origin is used and zeros are not shown, max $\frac{2}{3}$

Indien die oorsprong gebruik word en nulwaardes word nie getoon, maks $\frac{2}{3}$

(3)

3.5

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 3.4

POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.4

$$\text{Gradient} = \frac{a}{F} = \frac{1}{m}$$

$$m = \frac{1}{1,21} = 0,83 \text{ kg} \quad \checkmark$$

(2)

[13]

QUESTION/VRAAG 4

4.1 Frictional force is the force that opposes the motion of an object and which acts parallel to the surface. ✓✓

Wrywingskrag is die krag wat die beweging van 'n voorwerp teenstaan en ewewydig aan die oppervlak inwerk. ✓✓

(2)

4.2 (–) Newton's Third law: ✓

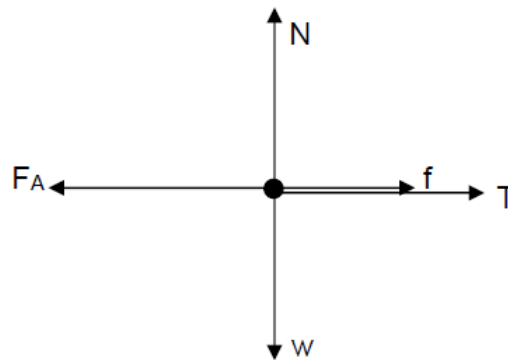
▶ When object A exerts a force on object B, object B simultaneously exerts an oppositely directed force of equal magnitude on object A. ✓✓

(–) *Newton se Derde wet: ✓*

▶ Wanneer voorwerp A 'n krag op voorwerp B uitoefen sal voorwerp B gelyktydig 'n krag van gelyke grootte in die teenoorgestelde rigting op voorwerp A uitoefen. ✓✓

(3)

4.3



(5)

Notes: Accepted Labels/Aanvaarbare Byskrifte		Mark/Punt
w	weight/gravitational force/ $F_G/F_g/12\ 740\ \text{N}$ <i>gewig/gravitasiekrag/swaartekrag/$F_G/F_g/12\ 740\ \text{N}$</i>	✓
T	Tension force / F_T <i>Spanningskrag/F_T</i>	✓
f	friction/ F_f <i>Wrywing/F_f</i>	✓
N	Normal/ $F_N/12\ 740\ \text{N}$ <i>Normaal/$F_N/12\ 740\ \text{N}$</i>	✓
F_A	Applied force/ $F_{\text{applied}}/F_{\text{engine}}/F$ <i>Toegepaste krag/$F_{\text{toegepas}}/F_{\text{engin}}/F$</i>	✓
	Any additional force: deduct 1 mark (maximum $4/5$) <i>Enige addisionele krag: trek 1 punt af (maksimum $4/5$)</i>	
	Lines must touch object otherwise (maximum $4/5$) <i>Lyne moet voorwerp raak anders (maksimum $4/5$)</i>	
	Subtract one mark if arrows are not shown <i>Trek een punt af indien pylpunte nie gewys word nie</i>	

4.4 4.4.1 $F_{\text{net}} = ma$ } ✓
 $F_{\text{engine}} - f - T = 0$
 $9\ 000 - 0,45(F_g) - T = 0$
 $9\ 000 \checkmark - 0,45(1\ 300)(9,8) \checkmark - T = 0 \checkmark$
 $T = 3\ 267\ \text{N} \checkmark$

(5)

4.4.2 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 4.4.1**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 4.4.1

$$\left. \begin{array}{l} F_{\text{net}} = ma \\ F_{\text{net}} = 0 \\ T - f_k = 0 \end{array} \right\} \checkmark \text{ Any one / enige een}$$

$$\begin{aligned} 3\,267 - f_k &= 0 \checkmark \\ f_k &= 3\,267 \text{ N (backwards/terugwaarts)} \\ f_k &= \mu_k N \checkmark \\ f_k &= \mu_k mg \\ 3\,267 &= \mu_k (950)(9,8) \checkmark \\ \mu_k &= 0,35 \checkmark \end{aligned}$$

OR

$$\begin{aligned} f_k &= \mu_k N \checkmark \\ f_k &= \mu_k mg \\ 3\,267 \checkmark &= \mu_k (950)(9,8) \checkmark \\ \mu_k &= 0,35 \checkmark \end{aligned}$$

(5)

- 4.5 Newton's second law $\checkmark$ the object experiences a net force slowing it down to stop $\checkmark\checkmark$

OR

Newton's first law, $\checkmark$ an object will continue moving at a constant velocity unless a non-zero net force acts on it. $\checkmark\checkmark$

Newton se tweede wet $\checkmark$ die voorwerp ervaar 'n netto krag wat dit laat stadiger beweeg totdat dit stop. $\checkmark\checkmark$

OF

Newton se eerste wet, $\checkmark$ sal 'n voorwerp aanhou beweeg teen 'n konstante snelheid tensy 'n nie-nul netto krag daarop inwerk. $\checkmark\checkmark$

(3)

4.6 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 4.4.1**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 4.4.1

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

$$-3\,267 = 950a \checkmark$$

$$a = -3,44 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

$$= 3,44 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark \text{ backwards/to the right / terugwaarts/regs } \checkmark$$

(3)

[26]

QUESTION/VRAAG 5

- 5.1 Weight is the gravitational force exerted on an object by the earth. $\checkmark$
Gewig is die gravitasiekrag wat die Aarde op 'n voorwerp uitoefen. $\checkmark$
Mass is the amount of matter in a body. $\checkmark$
Massa is die hoeveelheid materie in 'n liggaam. $\checkmark$

(2)

5.2 $g = \frac{GM}{r^2} \checkmark$

$$2,7 = \frac{6,67 \times 10^{-11} M}{\left(\frac{1}{3} \times 6,38 \times 10^6\right)^2} \checkmark$$

$$M = 1,83 \times 10^{23} \text{ kg } \checkmark$$

(4)

5.3 $\frac{9,8}{2,7} = 3,63 \text{ times smaller } \checkmark\checkmark \text{ on planet X than on Earth}$

3,63 keer kleiner op planeet X as op die Aarde

(2)

[8]

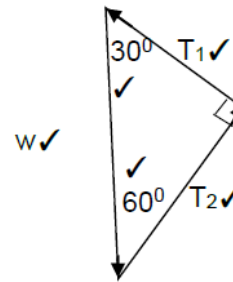
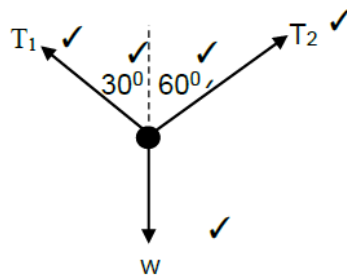
Newton Memo
November 2016/1

- 1.1 A ✓✓ (2)
 1.2 C ✓✓ (2)
 1.4 C ✓✓ (2)
 1.5 B ✓✓ (2)
 1.7 A ✓✓ (2)

QUESTION/VRAAG 2

2.1 $W = mg \checkmark = 122,5 \times 9,8 \checkmark = 1\,200,50 \text{ N} \checkmark$ (3)

2.2.1



(5)

2.2.2 **Option/Opsie 1:**

$$\cos 30^\circ = \frac{T_{1y}}{T_1} \checkmark$$

(resolve vectors/los vektore op)

$$T_{1y} = T_1 \cdot \cos 30^\circ$$

$$\cos 60^\circ = \frac{T_{2y}}{T_2}$$

$$T_{2y} = T_2 \cdot \cos 60^\circ$$

$$T_{1y} + T_{2y} = W \checkmark$$

$$T_1 \cos 30^\circ + T_2 \cos 60^\circ = 1200,50 \checkmark \quad (1)$$

$$T_1 \sin 30^\circ = T_2 \sin 60^\circ \checkmark \quad (2)$$

From (2): $T_2 = \frac{T_1 \sin 30^\circ}{\sin 60^\circ}$

$$T_1 \cos 30^\circ + \frac{T_1 \sin 30^\circ}{\sin 60^\circ} \cdot \cos 60^\circ \checkmark = 1200,50$$

$$T_1 = 1\,039,66 \text{ N} \checkmark$$

$$T_2 = \frac{1039,66 \sin 30^\circ}{\sin 60^\circ}$$

$$T_2 = 600,25 \text{ N} \checkmark$$

Option/Opsie 2

$$\frac{T_1}{\sin 60^\circ} = \frac{W}{\sin 90^\circ} \checkmark$$

(sine rule/sin reël)

$$\frac{T_1}{\sin 60^\circ} = \frac{1200,50}{\sin 90^\circ} \checkmark$$

$$T_1 = \frac{1200,50 \sin 60^\circ}{\sin 90^\circ} \checkmark$$

$$T_1 = 1039,66 \text{ N} \checkmark$$

$$\frac{T_2}{\sin 30^\circ} \checkmark = \frac{1200,50}{\sin 90^\circ}$$

$$T_2 = \frac{1200,50 \sin 30^\circ}{\sin 90^\circ} \checkmark$$

$$T_2 = 600,25 \text{ N} \checkmark$$

(7)

2.3.1 $F_{\text{net}} = 0$ /Balanced/at equilibrium/opposite forces are equal. ✓✓

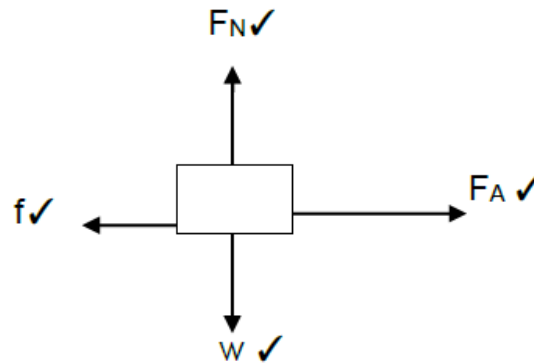
$F_{\text{net}} = 0$ /Balanseer/by ewewig/teenoorgestelde kragte is gelyk. (2)

2.3.2 Newton's first law of motion/Newton se eerste bewegingswet ✓✓

(2)

QUESTION/VRAAG 3

3.1



(4)

- 3.2 When a resultant/net force acts on an object, the object will accelerate in the direction of the force at an acceleration that is directly proportional to the force ✓ and inversely proportional to the mass of the object. ✓
Wanneer 'n resulterende/netto krag op 'n voorwerp inwerk, versnel die voorwerp in die rigting van die krag teen 'n versnelling direk eweredig aan die krag en omgekeerde eweredig aan die massa van die voorwerp.

OF/OR

The resultant/net force on an object is equal to the rate of change in momentum. ✓ ✓
Die resulterende/netto krag wat op 'n voorwerp inwerk is gelyk aan die tempo van die verandering van momentum.

(2)

3.3.1 **UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF**

$$\begin{aligned}F_{\text{net}} &= 0 \quad \checkmark \\F_N + (-W) &= 0 \quad \checkmark \\F_N + (-mg) &= 0 \\F_N + (5)(-9,8) &\checkmark = 0 \\F_N &= 49 \text{ N} \quad \checkmark \text{ upwards/opwaarts}\end{aligned}$$

(4)

$$\begin{aligned}3.3.2 \quad f_k &= \mu_k \cdot F_N \quad \checkmark \\&= (0,4)(49) \quad \checkmark \\&= 19,6 \text{ N} \quad \checkmark\end{aligned}$$

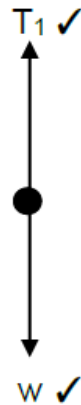
(3)

$$\begin{aligned}3.4 \quad F_{\text{net}} &= F_A + f_k \quad \checkmark \\&= 25 + (-19,6) \quad \checkmark \\&= 5,40 \text{ N} \\a &= \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{5,40}{5} \quad \checkmark \\&= 1,08 \text{ m.s}^{-2} \quad \checkmark\end{aligned}$$

(4)
[17]

QUESTION/VRAAG 4

4.1.1



(2)

4.1.2 **UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF**

$$F_{\text{net}} = 0 \quad \checkmark$$

$$T_1 + (-W) \quad \checkmark = 0$$

$$T_1 + (-mg) = 0$$

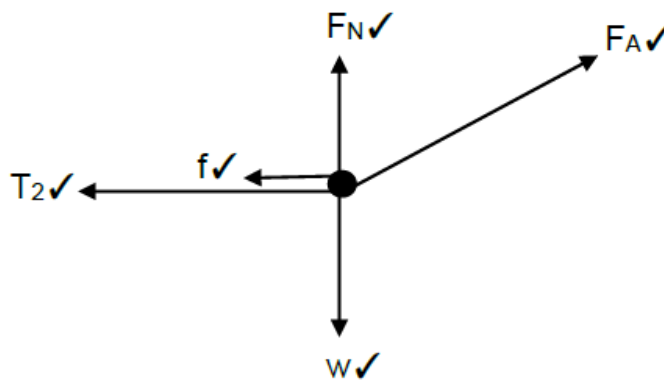
$$T_1 + (3)(-9,8) \quad \checkmark = 0$$

$$T_1 = 29,40 \text{ N}$$

$$T_1 = 29,40 \text{ N} \quad \checkmark \text{ upwards/opwaarts}$$

(4)

4.2



(5)

4.3 $T_2 = 29,40 \text{ N} \quad \checkmark$

(1)

4.4 **Right is positive/Regs as positief**

$$F_{\text{net}} = 0 \quad \checkmark$$

$$f + (-T_2) + (F_A \cos 30^\circ) \quad \checkmark = 0$$

$$f - 29,40 \quad \checkmark + 36 \cos 30^\circ = 0 \quad \checkmark$$

$$f = -1,78 \text{ N}$$

$$= 1,78 \text{ N left/links} \quad \checkmark$$

(5)

[17]

QUESTION/VRAAG 5

- 5.1 Every body in the universe attracts every other body with a force that is directly proportional to the product of their masses ✓ and inversely proportional to the square of the distance between their centres. ✓
Elke liggaam in die heelal trek elke ander liggaam aan met 'n krag wat direk eweredig aan die produk van hul massas en omgekeerde eweredig is aan die kwadraat van die afstand tussen hul middelpunte. (2)

- 5.2 Equal to/Gelyk aan ✓ (1)

- 5.3 When body A exerts a force on a body B, body B exerts a force of equal magnitude ✓ in the opposite direction ✓ on body A.
Wanneer liggaam A 'n krag uitoefen op liggaam B, oefen liggaam B 'n krag van gelyke grootte in die teenoorgestelde rigting op liggaam A uit.

OR/OF

If body A exerts a force on object B, then body B exerts an equal ✓ and opposite force ✓ on body A.
Indien liggaam A 'n krag uitoefen op liggaam B, dan sal liggaam B 'n gelyke maar teenoorgestelde krag op liggaam A uitoefen.

Accept/Aanvaar:

For every action, there is an equal ✓ and opposite reaction. ✓
Vir elke aksie is daar 'n gelyke en teenoorgestelde reaksie.

OR/OF

Action and reaction are equal ✓ and opposite. ✓
Aksie en reaksie is gelyk maar teenoorgesteld. (2)

- 5.4 Increase. ✓ F_{net} is inversely proportional to the square of the distance between their centres. ✓ Acceleration is directly proportional to F_{net} . ✓
Toeneem. F_{net} is omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hul middelpunte. Versnelling is direk eweredig aan F_{net} . (3)

- 5.5
$$F = \frac{GM_E M_C}{r^2} \checkmark$$

$$F = \frac{(6,67 \times 10^{-11})(6 \times 10^{24}) \checkmark (1 \times 10^{15}) \checkmark}{(1,3 \times 10^{11})^2 \checkmark}$$

$$= 2,37 \times 10^7 \text{ N } \checkmark \text{ attraction/aantrekkend}$$
 (5)

[13]

1.1 A ✓✓

1.2 A ✓✓

1.3 A ✓✓

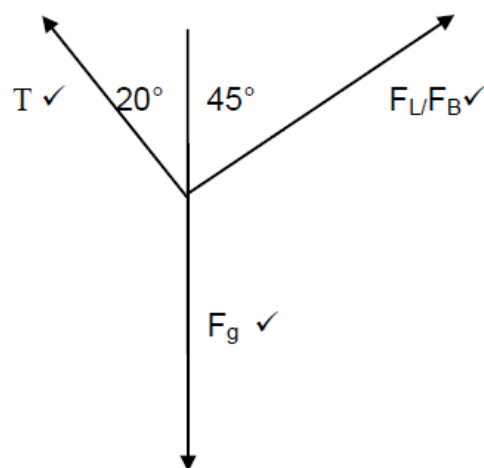
1.4 D ✓✓

QUESTION/VRAAG 2

- 2.1 The resultant of the forces is zero. ✓
Die resultant van die kragte is nul. ✓

(1)

2.2



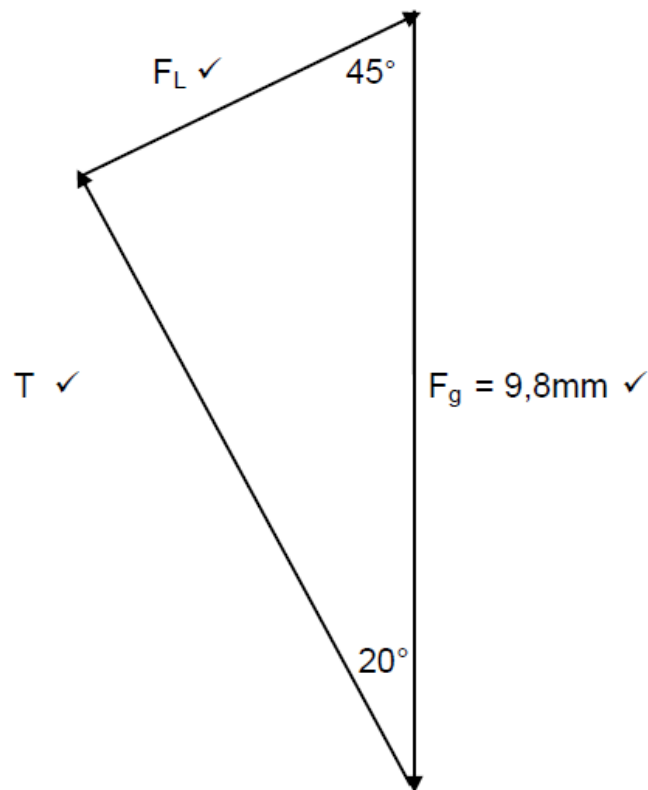
ACCEPTED LABELS/AANVAARDE BYSKRIFTE	
F_g	F_w /W/Weight/mg/gravitational force/force due to gravity F_w /W/gewig/mg/gravitasiekrag
T	F_T /Tension/Tension in rope F_T /Spanning/Spanning in tou
F_L F_B	F_{legs} /Force of legs on wall F_{bene} /Krag van bene op muur

(3)

Newton Memo

November 2015/2

- 2.3 $F_g = mg = (50)(9,8) = 490 \text{ N} \checkmark$
 SCALE/SKAAL $10 \text{ mm} = 50 \text{ N}$
 $F_g = 490 \text{ N} = 98 \text{ mm}$ (Accept/Aanvaar $97 - 99 \text{ mm}$)



$$T = 76,5 \times 5 = 382,5 \text{ N} \checkmark \quad (\text{Accept/Aanvaar } 76,4 - 76,6 \text{ mm})$$

$$F_L = 37,0 \times 5 = 185 \text{ N} \checkmark \quad (\text{Accept/Aanvaar } 184,5 - 186,5 \text{ mm}) \quad (8)$$

NOTES/AANTEKENINGE

- Mark awarded for correct label and direction./
- Punt toegeken vir korrekte benoeming en pyltjie.
- ANY TWO angles indicated./✓✓
- ENIGE TWEE hoeke aangedui. ✓✓

OR/OF

CALCULATIONS instead of CONSTRUCTION/
 BEREKENINGE in plaas van KONSTRUKSIES

max/maks $\frac{5}{8}$

$$\frac{F_g}{\sin 115^\circ} = \frac{F_T}{\sin 45^\circ} \Rightarrow F_T = \frac{490 \sin 45^\circ}{\sin 115^\circ} = 382,50 \text{ N} \checkmark$$

$$\frac{F_r}{\sin 20^\circ} = \frac{F_g}{\sin 115^\circ} \Rightarrow F_R = \frac{490 \sin 20^\circ}{\sin 115^\circ} = 184,91 \text{ N} \checkmark$$

[12]

QUESTION/VRAAG 3

3.1 $f_s = F_{g\parallel} = mg \sin \theta = (60)(9,8) \sin 30^\circ \checkmark = 294 \text{ N} \checkmark$
 Any one/Enige een $\checkmark$ (3)

3.2 $\mu_s = \tan \theta \checkmark = \tan 30^\circ \checkmark = 0,58 \checkmark$
 OR/OF
 $f_s = \mu_s F_N = \mu_s F_{g\perp} = \mu_s mg \cos \theta \checkmark$
 $294 = \mu_s (60)(9,8) \cos 30^\circ \checkmark$
 $\mu_s = 0,58 \checkmark$ (3)

3.3 3.3.1 REMAINS THE SAME/BLY DIESELFDE $\checkmark$ (1)

3.3.2 DECREASES/NEEM AF $\checkmark$
 $\ominus$
 $F_{g\perp}$ will decrease, $\checkmark$ therefore F_N will decrease/ $f_k \propto F_N \checkmark$
 $F_{g\perp}$ sal afneem, $\checkmark$ dus sal F_N afneem $\checkmark$ / $f_k \propto F_N \checkmark$ (3)

[10]

QUESTION/VRAAG 4

4.1 When a resultant/net force acts on an object, the object accelerates in the direction of the force. This acceleration is directly proportional to the force $\checkmark$ and inversely proportional to the mass of the object. $\checkmark$

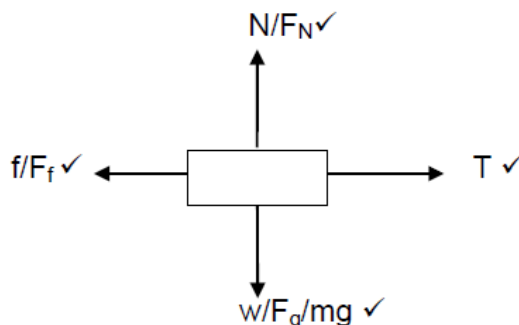
Indien 'n resulterende/netto krag op 'n voorwerp inwerk, sal die voorwerp in die rigting van die krag versnel. Hierdie versnelling is direk eweredig aan die (resulterende/netto) krag $\checkmark$ en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp. $\checkmark$

OR/OF

The net force acting on an object is equal to the rate of change of momentum $\checkmark\checkmark$ of the object (in the direction of the force). (2 or 0)

Die netto krag wat op 'n voorwerp inwerk is gelyk aan die tempo van verandering in momentum $\checkmark\checkmark$ van die voorwerp (in die rigting van die krag). (2 of 0) (2)

4.2



(4)

NOTES/AANTEKENINGE

- Mark awarded for label and arrow./Punt toegeken vir benoeming en pyltjie.
- Any other additional force(s)/Enige ander addisionele krag(te). Max/Maks $\frac{3}{4}$
- If force(s) do not make contact with body/Indien krag(te) nie met die voorwerp kontak maak nie. Max/Maks $\frac{3}{4}$

November 2015/4

Newton Memo

4.3 4.3.1 **OPTION/OPSIE 1**

For the 6kg block./Vir 6kg blokkie:

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \checkmark \\ T + (-f_f) &= ma \\ T - 11,76 \checkmark &= 6a \quad \dots\dots\dots(1) \end{aligned}$$

For the 2kg block./Vir 2kg blokkie:

✓ For either/vir of/6a or/of 2a

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \\ 2 + w + (-T) &= ma \\ 2 + (2 \times 9,8) - T \checkmark &= 2a \\ T &= 21,6 - 2a \quad \dots\dots\dots(2) \end{aligned}$$

Substitute (2) into (1)/Stel (2) in (1):

$$\begin{aligned} 21,6 - 2a - 11,76 &= 6a \\ a &= 1,23 \text{ m.s}^{-2} \checkmark \end{aligned}$$

OPTION/OPSIE 2:

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \checkmark \\ 2 + w + (-F_f) \checkmark &= ma \\ 2 + (2 \times 9,8) - F_f \checkmark &= 8a \checkmark \\ 2 + (2 \times 9,8) - 11,76 &= 8a \\ a &= 1,23 \text{ m.s}^{-2} \checkmark \end{aligned} \quad (5)$$

4.3.2 **POSITIVE MARKING from QUESTION 4.3.1**
POSITIEWE NASIEN van VRAAG 4.3.1

$$\begin{aligned} T &= 21,6 - 2a \\ &= 21,6 - 2(1,23) \checkmark \\ &= 19,14 \text{ N} \checkmark \end{aligned}$$

OR/OF

$$\begin{aligned} T - 11,76 &= 6a \\ T &= 11,76 + 6(1,23) \checkmark \\ &= 19,14 \text{ N} \checkmark \end{aligned} \quad (2)$$

4.4 INCREASES/TOENEEM ✓ (1)

QUESTION/VRAAG 5

[14]

5.1 BACKWARDS/AGTERTOEG ✓ (1)

5.2 An object continues in a state of rest or uniform velocity, ✓ unless it is acted upon by an external unbalanced force (resultant force). ✓

'n Voorwerp sal in 'n toestand van rus bly of teen 'n konstante snelheid bly voortbeweeg. ✓ tensy 'n eksterne ongebalanseerde (resulterende krag) daarop inwerk. ✓

OR/OF

The tendency of an object to maintain its state of rest ✓ or constant motion in a straight line. ✓

Die weerstand van 'n voorwerp wat enige verandering in sy toestand rus ✓ of beweging teenstaan. ✓ (2)

5.3 5.3.1 EQUALS/GELYK ✓ (1)

5.3.2 Kay will have a greater acceleration, ✓ because her mass is smaller. ✓
Kay sal 'n groter versnelling het, ✓ want haar massa is kleiner. ✓ (2)
[6]

QUESTION/VRAAG 6

6.1 Action: Force of seat on astronaut (upwards) ✓
 Reaction: Force of astronaut on seat (downwards) ✓
Aksie: Krag van sitplek op ruimtevaarder (opwaarts) ✓
Reaksie: Krag van ruimtevaarder op sitplek (afwaarts) ✓ (2)

$$6.2 F_{\text{RES}} = \frac{m \Delta v}{\Delta t} \checkmark = \frac{(2,6 \times 10^6)(160 - 0)}{400} \checkmark = 1,04 \times 10^6 \text{ N} \checkmark \text{ upwards/opwaarts} \checkmark$$

Mark direction independently/Merk rigting onafhanklik (5)

QUESTION/VRAAG 7

$$7.1 F = \frac{G m_1 m_2}{r^2} \checkmark$$

$$= \frac{(6,67 \times 10^{-11})(7,35 \times 10^{22})(6 \times 10^{24})}{(3 \times 10^9)^2} \checkmark$$

$$= 1,99 \times 10^{18} \text{ N} \checkmark (4)$$

7.2 NEWTON's LAW OF GRAVITATION/NEWTON se GRAVITASIEWET. ✓ (1)

7.3 The distance between the earth and the moon changes due to the elliptical orbit. ✓
Die afstand tussen die aarde en die maan verander as gevolg van elliptiese omwenteling. ✓

OR/OF

$$F \propto 1/r^2 \checkmark (1)$$

$$7.4 F_{\text{EM(new)}} = \frac{GM_E 1/4 M_M}{(2r)^2} \checkmark = F_{\text{EM}} (1/4)(1/4) \checkmark = 1/16 F_{\text{EM}} \checkmark$$

OR/OF

$$F_{\text{EM(new)}} = 1/16 (1,99 \times 10^{18}) \checkmark$$

OR/OF

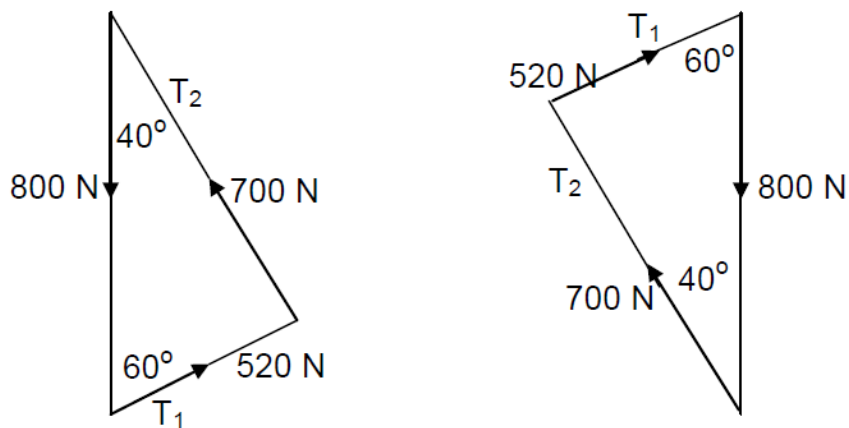
$$F_{\text{EM(new)}} = 1,24 \times 10^{17} \text{ N} \checkmark (1,24375 \times 10^{17} \text{ N}) (3)$$

[9]

- 1.1 D ✓✓ (2)
- 1.2 A (2)
- 1.3 D ✓✓ (2)
- 1.4 C ✓✓ (2)

QUESTION 2/VRAAG 2

2.1 **CHECK ANSWER BY CONSTRUCTION AND MEASUREMENT**
VERGELYK ANTWOORD DEUR KONSTRUKSIE EN METING



NOTES/AANTEKENINGE	
Weight (w) measured to accuracy of ± 5 N / Gewig (w) gemeet tot akkuraatheid van ± 5 N Anything beyond ± 10 N should attract 1 mark only <i>Enigiets bo ± 10 N kan slegs 1 punt kry</i>	✓
Tension force T_1 measured to accuracy of ± 10 N <i>Spanning T_1 korrek gemeet tot 'n akkuraatheid van ± 10 N</i>	✓✓
Tension force T_2 measured to accuracy of ± 10 N <i>Spanning T_2 korrek gemeet tot 'n akkuraatheid van ± 10 N</i>	✓✓
Angle of 60° and 40° accurately obtained (may not be indicated, but must be measured to ascertain). <i>Hoek van 60° en 40° akkuraat verkry (mag nie aangedui word nie, maar moet gemeet word om te bepaal).</i>	✓✓

Penalise 1 mark if distance (cm) instead of forces indicated on diagram (if final answer is correctly written). <i>Penaliseer 1 punt indien afstand (cm) in plaas van kragte op diagram aangedui word (indien finale antwoord korrek geskryf is).</i>	
Penalise 1 mark if no scale is indicated. <i>Penaliseer 1 punt indien geen skaal aangedui is nie</i>	
If no answer is given but sketch correctly shown in cm, award only 3 marks. <i>Indien geen antwoord gegee is nie, maar die skets is korrek in cm getoon, ken slegs 3 punte toe.</i>	

2.1 BY CALCULATION / DEUR BEREKENING

OPTION 1/OPSIE 1

$$T_1 \sin 30 + T_2 \sin 50 \checkmark = 800 \checkmark \dots\dots\dots(1)$$

$$T_1 \cos 30 = T_2 \cos 50 \checkmark \dots\dots\dots(2)$$

$$T_2 = \frac{T_1 \cos 30}{\cos 50}$$

$$\therefore \frac{(T_1 \cos 30)(\sin 50)}{\cos 50} + T_1 \sin 30 = 800$$

$$1,532 T_1 = 800$$

$$T_1 = 522,19 \text{ N} \checkmark$$

$$T_2 = \frac{(522,19)(\cos 30)}{\cos 50} \checkmark$$

$$= 703,54 \text{ N} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\frac{T_2 \checkmark}{\sin 60} = \frac{800 \checkmark}{\sin 80}$$

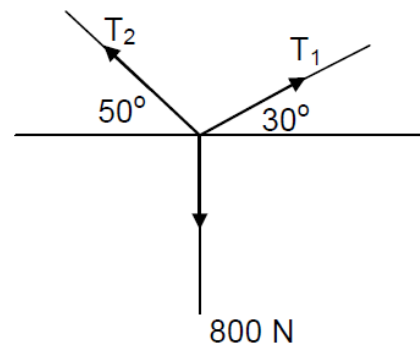
$$T_2 = \frac{(800)(\sin 60)}{\sin 80} \checkmark$$

$$T_2 = 703,51 \text{ N} \checkmark$$

$$\frac{T_1 \checkmark}{\sin 40} = \frac{800}{\sin 80}$$

$$T_1 = \frac{(800)(\sin 40)}{\sin 80} \checkmark$$

$$= 522,16 \text{ N} \checkmark$$



NOTE/LET WEL:

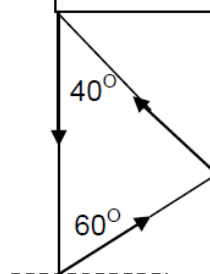
Do not penalise if sketch is not shown.

Moenie penaliseer indien skets nie getoon is nie

NOTE/LET WEL:

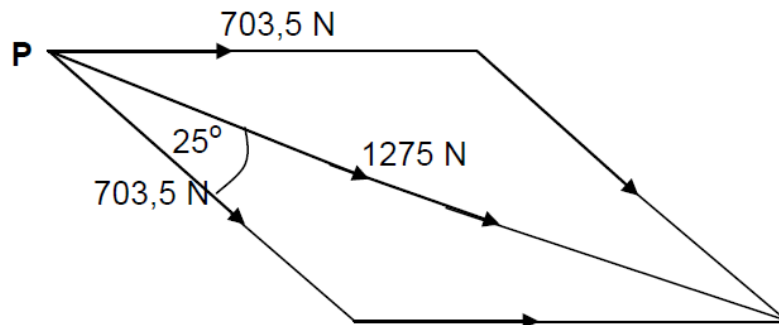
Do not penalise if sketch is not shown

Moenie penaliseer indien skets nie getoon is



(7)

2.2 **BY CONSTRUCTION AND MEASUREMENT: DEUR KONSTRUKSIE EN METING**
POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.1/ POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.1

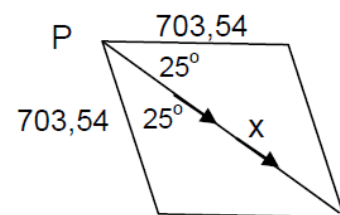


Parallelogram drawn with adjacent sides equal to T_2 <i>Parallelogram getrek met aangrensende kante gelyk aan T_2.</i>	✓✓
Angle of 50° or 25° accurately obtained May not be indicated, but must be measured to ascertain. <i>Hoek van 50° of 25° akkuraat verkry</i> <i>Mag nie aangedui word nie, maar moet gemeet word om te bepaal.</i>	✓
Reaction force recorded as $1\,275\text{ N} \pm 10\text{ N}$ <i>Reaksiëkrag aangeteken as $1\,275\text{ N} \pm 10\text{ N}$</i>	✓
Penalise 1 mark if distance (cm) instead of forces indicated on diagram (if final answer is correct). <i>Penaliseer 1 punt indien afstand (cm) in plaas van kragte aangedui word op diagram (indien finale antwoord korrek is).</i>	
If no answer is given but sketch shown in cm, award only 1 mark. <i>Indien geen antwoord gegee word nie, maar skets getoon in cm, ken slegs 1 punt toe.</i>	

2.2 **BY CALCULATION: (POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.1)**
DEUR BEREKENING (POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.1)
OPTION 1/OPSIE 1

$$\frac{703,54}{\sin 25} = \frac{x}{\sin 130}$$

$$x = \frac{(703,54)(\sin 130)}{\sin 25}$$

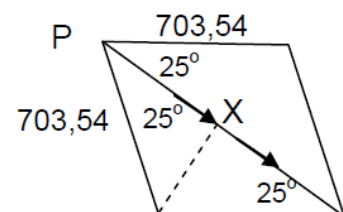


reaction force / reaksiëkrag = $1\,275,25\text{ N}$ ✓ at 25° below the horizontal/ onder die horisontaal ✓ (or/of 335°)

OPTION 2/OPSIE 2

$$\sin 65 = \frac{PX}{703,54}$$

$$PX = 637,62$$



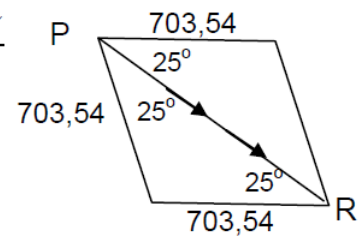
Reaction force/Reaksiëkrag = $2PX$ ✓ = $1\,275,25\text{ N}$ ✓ at 25° below the horizontal/onder die horisontaal ✓ (or/of 335°)

OPTION 3/OPSIE 3

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

$$\therefore PR^2 = 703,54^2 + 703,54^2 - 2(703,54)(703,54) \cos 130^\circ$$

$$PR = 1275,25 \text{ N} \checkmark \text{ at } 25^\circ \text{ below the horizontal / onder die horisontaal} \checkmark \text{ (or/of } 335^\circ)$$



(4)

[11]

QUESTION 3/VRAAG 3

- 3.1 The force that opposes the tendency of motion of a stationary object relative to a surface. $\checkmark\checkmark$ / Die krag wat die neiging tot beweging van 'n stilstaande liggaam relatief tot 'n oppervlak teenwerk.

OR/OF

The force of friction developed between two surfaces that are at rest. / Die krag of wrywing wat ontwikkel word tussen twee oppervlakke wat in rus is. (2)

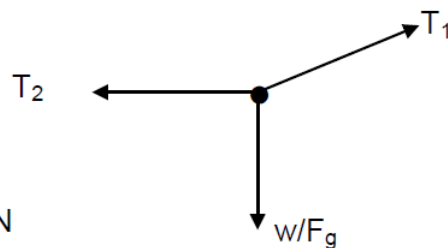
- 3.2 The resultant of all forces $\checkmark$ acting at point S is zero $\checkmark$ / Die resultaat van al die kragte wat op punt S inwerk, is nul.

Net force $\checkmark$ at S equals zero $\checkmark$ / Netto krag by S is gelyk aan nul.

There is no acceleration $\checkmark\checkmark$ / Daar is geen versnelling nie (2)

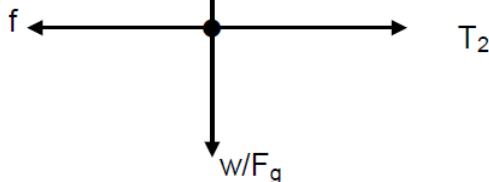
3.3.1

(3)



Do not penalise if angle is not shown. / Moenie penaliseer indien die hoek nie aangedui is nie. Deduct maximum 1 mark if arrows do not touch the dot. Trek 'n maksimum van 1 punt af as pyltjies nie die kolletjie raak nie

3.3.2



Deduct maximum 1 mark if arrows do not touch the dot. Trek 'n maksimum van 1 punt af as pyltjie nie die kolletjie raak nie.

(4)

- 3.4 For the string/ *Vir die toutjie*
 $-T_2 + T_1 \cos 35^\circ = 0$
 $\therefore T_1 \cos 35^\circ = T_2 \dots\dots\dots(1) \checkmark$
 $T_1 \sin 35^\circ = w_P \dots\dots\dots(2) \checkmark$

For the block/ *Vir die blok*
 $T_2 - f_s = 0$
 $T_2 = f_s = \mu_s N \checkmark$
 $T_2 = 0,25 (70)(9,8) \dots\dots\dots(3) \checkmark$

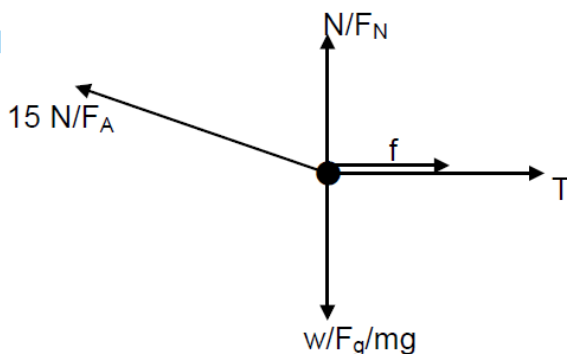
$$T_1 = \frac{(0,25)(70)(9,8)}{\cos 35^\circ} \text{ from (1)/ vanaf (1)}$$

From (2) and (3)/ *Vanaf (2) en (3)*
 $0,25(70)(9,8) \sin 35^\circ \checkmark = w_P$
 $120,09 \text{ N} \checkmark$

(7)
[18]

QUESTION 4/VRAAG 4

4.1



(5)

NOTE/LET WEL:

1 mark for each force correctly shown *emanating from the dot*.
 1 punt vir elke krag korrek aangetoon wat uit die kolletjie voortspruit.

- 4.2 When a net force is applied to an object of mass m , it accelerates in the direction of the force at an acceleration directly proportional to the force and inversely proportional to the mass of the object. $\checkmark \checkmark$
Wanneer 'n netto krag op 'n liggaam met massa m toegepas word, versnel dit in die rigting van die krag teen 'n versnelling wat direk eweredig is aan die krag en omgekeerd eweredig is aan die massa van die liggaam.

OR/OF

When a net force acts on an object of mass m , the acceleration that results is directly proportional to the net force, has a magnitude that is inversely proportional to the mass and a direction that is the same as that of the net force. $\checkmark \checkmark$

Wanneer 'n netto krag op 'n liggaam met massa m inwerk, is die gevolglike versnelling direk eweredig aan die netto krag, het 'n grootte wat omgekeerd eweredig is aan die massa en 'n rigting wat diedelfde is as dié van die netto krag.

(2)

- 4.3 $N = w - F_A \sin \theta \checkmark$
 $= 8(9,8) - 15 \sin 30^\circ \checkmark$
 $= 70,9 \text{ N} \checkmark$

(3)

4.4 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 4.3**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 4.3

For the 8 kg block/Vir die 8 kg-blok

$$15 \cos 30^\circ - T - f_k = ma \checkmark$$

$$15 \cos 30^\circ - T - \mu_k N = 8a$$

$$\frac{15(0,866) - T - (0,25)(70,9) = 8a \checkmark}{-4,735 - T = 8a \dots \dots \dots (1)}$$

For the 5 kg block/Vir die 5 kg-blok

$$T - w = ma \checkmark$$

$$T - 5(9,8) = 5a \checkmark \dots \dots \dots (2)$$

From (1) and (2)/ Vanaf (1) en (2)

$$-53,735 = 13a$$

$$a = -4,133 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

from/vanaf (1)

$$-4,735 - T = 8(-4,133) \checkmark$$

$$T = 28,32(9) \text{ N} \checkmark$$

OR/OF

From /vanaf (2)

$$T - 5(9,8) = 5(-4,133) \checkmark$$

$$T = 28,33(5) \text{ N} \checkmark$$

(6)
[16]

QUESTION 5/VRAAG 5

- 5.1 Every body in the universe attracts every other body with a force that is directly proportional to the product of their masses✓ and inversely proportional to the square of the distance between their centres. ✓
- Elke liggaam in die heelal trek 'n elke ander liggaam aan met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van hul massas en omgekeerd eweredig is aan die kwadraat van die afstand tussen hul middelpunte.*

(2)

5.2 $w = mg \checkmark$

$m = 14,29 \text{ (14,286 kg)} \checkmark$

$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ OR/OF $F = G \frac{M_E m}{R_E^2} \checkmark$

$= 6,67 \cdot 10^{-11} \times \frac{(5,98 \times 10^{24})(14,286) \checkmark}{[(6,38 \times 10^6)^2]}$

$= 33,31 \text{ N}$

Change /Verandering = $(140 - 33,31) = 106,69 \text{ N}$

% change/verandering = $\frac{106,699}{140} \times 100$

$= 76,21 \% \checkmark$

OPTION B/OPSIE B

$$w = mg \checkmark$$

$$m = 14,29 \text{ (14,286 kg)} \checkmark$$

$$w = mg = G \frac{M_E m}{R_E^2}$$

$$g' = G \frac{M_E}{R_E^2} \checkmark$$

$$= 6,67 \times 10^{-11} \frac{(5,98 \times 10^{24})}{[(6,38 + 6,7) \times 10^6]^2}$$

$$g' = 2,331 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$\begin{aligned} \text{(New weight / Nuwe gewig)} w' &= mg' = 14,286 \times 2,331 \\ &= 33,301 \text{ N} \end{aligned}$$

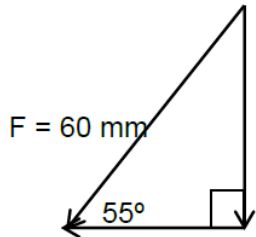
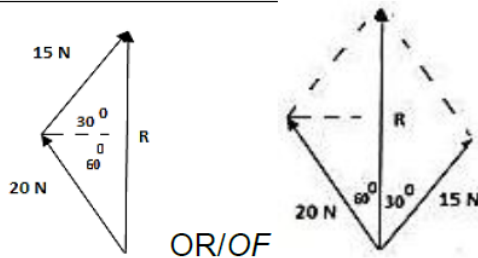
$$\text{Change/Verandering} = (140 - 33,30) = 106,699 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ change/verandering} &= \frac{106,699}{140} \times 100 \\ &= 76,21 \% \checkmark \end{aligned}$$

(8)
[10]

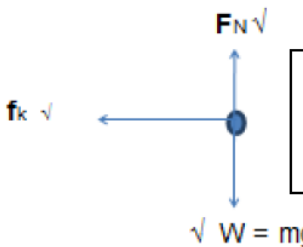
- 2.1 C (2)
- 2.2 D (2)
- 2.3 C (2)

QUESTION/VRAAG 3

3.1	3.1.1	 $F = 60 \text{ mm} \checkmark$ $= 55^\circ \checkmark$ $X = 34 \text{ mm} \checkmark$ (accept/aanvaar 33 – 35) $102 \text{ N} \checkmark$ (accept/aanvaar 99 N – 105 N) left/links $Y = 49 \text{ mm}$ (accept/aanvaar 48 – 50) $\checkmark$ $147 \text{ N} \checkmark$ (accept/aanvaar 144 N – 150 N) down/af $\checkmark$ All 3 arrows correct/AI 3 pyle korrek $\checkmark$ If a calculation was done instead of a construction – max 4 out of 7 Indien 'n berekening gedoen is i.p.v. 'n konstruksie – maks. 4 uit 7 Right angled triangle with information shown/Reghoekige driehoek met inligting getoon $\checkmark$ All 3 arrows correct/AI 3 pyle korrek $\checkmark$ $X = 180 \cos 55^\circ = 103,24 \text{ N} \checkmark$ $Y = 180 \sin 55^\circ = 147,45 \text{ N} \checkmark$	(7)
	3.1.2	Positive marking from Q3.1.1/Positiewe nasien vanaf Vr3.1.1 $w = mg = 30(9,8) \checkmark = 294 \text{ N} \checkmark$ normal force/normaalkrag $= 294 + 147 = 441 \text{ N} \checkmark$	(3)
3.2		A single vector $\checkmark$ with the same effect as a number of vectors acting on an object. $\checkmark$ 'n Enkel vektor $\checkmark$ wat dieselfde effek het as 'n aantal vektore wat saam op 'n voorwerp inwerk. $\checkmark$	(2)
3.3	3.3.1	one mark for correct vector diagram/een punt vir korrekte vektordiagram $R = \sqrt{20^2 + 15^2} = 25 \text{ N} \checkmark \checkmark$	(3)
	3.3.2	$\tan \theta = \frac{15}{20}$ $\theta = 36,87^\circ \checkmark$ thus/dus $6,87^\circ \checkmark$ (clockwise from the positive y-axis/ kloksgewys vanaf die y-as)	(2)
		 OR/OF	
3.4		When three or more vectors drawn <u>head to tail</u> form a closed figure, $\checkmark$ their resultant is zero or they are in equilibrium/balanced. $\checkmark$ Wanneer drie of meer vektore <u>kop-stert geteken</u> word en 'n geslote figuur vorm, $\checkmark$ is hul resultant nul of is hulle in ewewig/gebalanseerd $\checkmark$	(2)

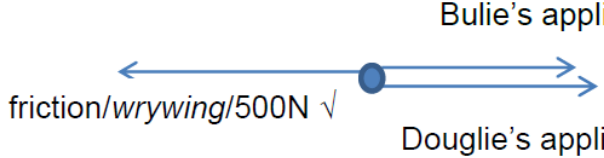
[19]

QUESTION/VRAAG 4

4.1		 F_N – normal force/normaalkrag w – weight/gewig f_k – friction/wrywing	(3)
4.2	4.2.1	The kinetic frictional force is the only force acting on the sled in x direction and opposes the motion of the sled so the net force is given by/Die kinetiese wrywingskrag is die enigste krag op die skild in x-rigting en staan die beweging van die slee teen sodat die krag gegee word deur: $F_{\text{net}} = ma \quad \checkmark \quad \text{OR/OF} \quad f_k = \mu_k N \quad \checkmark = 0,06 \times 9,8 \quad \checkmark = 0,588 \text{ m N}$ $\mu_k mg \quad \checkmark = ma \quad \checkmark \quad F_{\text{net}} = ma \quad \checkmark \quad 0,588 \text{ m} = m a$ $\mu_k g = a \quad \checkmark \quad a = 0,588 \text{ m.s}^{-2} \quad \checkmark \text{ or/of } 0,59 \text{ m.s}^{-2}$ $6 \times 10^{-2} \times 9,8 = a \quad \checkmark$ $a = 0,588 \text{ m.s}^{-2} \quad \checkmark \text{ or/of } 0,59 \text{ m.s}^{-2}$	(4)
	4.2.2	POSITIVE MARKING FROM QUESTION 4.2.1 POSITIEWE NASIEN VAN VRAAG 4.2.1 $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x \quad \checkmark$ $0^2 = 6^2 + 2(-0,588)\Delta x \quad \checkmark \text{ (the sled decelerates/die slee vertraag)}$ $\Delta x = 30,61 \text{ m} \quad \checkmark \text{ (if/as } a = 0,59 \text{ m.s}^{-2} \text{ then/dan } \Delta x = 30,51 \text{ m)}$	(3)

[10]

QUESTION/VRAAG 5

5.1			(3)
5.2		$F_{\text{net}} = ma = 400 + 250 + (-500) \quad \checkmark = 2000 \quad a \quad \checkmark$ $150 = 2000 \times a$ $a = 0,075 \text{ m.s}^{-2} \quad \checkmark \text{ to the right/na regs} \quad \checkmark$	(4)
5.3		$F_{g//} = F_g \sin \theta = mg \sin \theta \quad \checkmark$ $= 2000 (9,8) \sin 5^\circ$ $= 1708,25 \text{ N} \quad \checkmark$	(2)
5.4		accelerate down the incline/versnel teen die steilte af $\checkmark$	(1)
5.5		Inertia is the tendency of an object to resist change $\checkmark$ Traagheid is 'n voorwerp se vermoë om verandering teen te staan $\checkmark$	(1)

5.6	A person will keep on moving forward in a straight line at constant velocity unless acted on by a resultant force ✓ The seatbelt acts as a net force ✓ which hold you safely in the seat. <i>in Liggaam sal aanhou beweeg in 'n reguit lyn teen 'n konstante snelheid tensy 'n resultante krag daarop inwerk. ✓ Die veiligheidsgordel is die net krag ✓ wat jou veilig in die sitplek hou.</i> OR/OF In an accident seatbelts hold you safely in place because of Newton's First law of motion and inertia. ✓ When a car suddenly slows down the seatbelt acts as net force ✓ which helps the passengers from being hurt. <i>In 'n ongeluk hou die veiligheidsgordel jou veilig in plek a.g.v. Newton se eerste wet/traagheid. ✓ Wanneer 'n motor skielik stadiger ry, tree die veiligheidsgordel as die netto krag op ✓ wat help dat die passasier nie seerkry nie.</i>	(2)
5.7	Newton's third law of motion states that when object A exerts a force on object B, object B simultaneously exerts an oppositely directed force of equal magnitude on object B. ✓✓ <i>Volgens Newton se derde bewegingswet: as voorwerp A 'n krag op voorwerp B uitoefen, oefen voorwerp B terselfde tyd 'n teenoorgestelde krag van dieselfde grootte op A uit. ✓✓</i>	(2)
5.8	force of book on table – force of table on book ✓ krag van boek op tafel – krag van tafel op boek force of floor on table - force of table on floor ✓ krag van vloer op tafel – krag van tafel op vloer force of earth on table - force of table on earth ✓ krag van aarde op tafel – krag van tafel op aarde	(3)

QUESTION/VRAAG 6

6.1	$F_{\text{sun earth}} = G \frac{M_{\text{sun}} M_{\text{earth}}}{d^2} \checkmark$ $= \frac{6,67 \times 10^{-11} \checkmark (1,99 \times 10^{30})(5,98 \times 10^{24}) \checkmark}{(2 \times 10^{11})^2 + (4 \times 10^8)^2 \checkmark}$ $= 1,98 \times 10^{22} \text{ N} \checkmark$	(5)
6.2	$g_{\text{moon}} = \frac{GM_{\text{moon}}}{d^2} \checkmark \quad \text{OR/OF} \quad F = m g = \frac{G m M}{d^2}$ $= \frac{6,67 \times 10^{-11} (7,35 \times 10^{22}) \checkmark}{(1,6 \times 10^6)^2 \checkmark}$ $= 1,92 \text{ m.s}^{-2} \checkmark$	(4)
6.3	$W = mg \checkmark = 50 \times 10^{-3} \times 9,8 \checkmark = 0,49 \text{ N} \checkmark$	(3)

[12]

Newton Memo

Modelvraestel 2013/1

- 1.1 C ✓✓ (2)
- 1.2 A ✓✓ (2)
- 1.3 C ✓✓ (2)
- 1.4 A ✓✓ (2)

QUESTION 2/VRAAG 2

- 2.1 A single force ✓
having the same effect as all other forces acting together. ✓

'n Enkele krag ✓
wat dieselfde effek het as al die ander kragte tesame. ✓ (2)
- 2.2
- 2.2.1 Magnitude of P/Grootte van P = $\sqrt{2^2 + 4^2}$
= 4,47 (force units/kragteenhede) ✓✓ (2)
- 2.2.2 $\tan\theta = \frac{-1}{-3} \therefore \theta = 18,43^\circ$ ✓
Direction/Rigting: $270^\circ - 18,43^\circ$ ✓ = $251,57^\circ$ ✓

OR/OF
 $\tan\theta = \frac{-3}{-1} \therefore \theta = 71,57^\circ$ ✓
Direction/Rigting: $71,57^\circ + 180^\circ$ ✓ = $251,57^\circ$ ✓ (3)

Newton Memo

Modelvraestel 2013/2

2.3 $R_x = P_x + Q_x$
 $= 2 + (-3)$
 $= -1$ (force units/*krageenhede*) ✓
 $R_y = P_y + Q_y$
 $= 4 + (-1)$
 $= 3$ (force units/*krageenhede*) ✓

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$
$$= \sqrt{(-1)^2 + 3^2}$$
$$= 3,16 \text{ (force units/krageenhede)} \quad \checkmark \quad (3)$$

2.4 $\tan \theta = \frac{3}{-1} \quad \checkmark \therefore \theta = -71,57^\circ$
Direction/Rigting: $270^\circ + 71,57^\circ = 341,57^\circ \quad \checkmark$

OR/OF

$$\tan \theta = \frac{-1}{3} \quad \checkmark \therefore \theta = -18,43^\circ$$

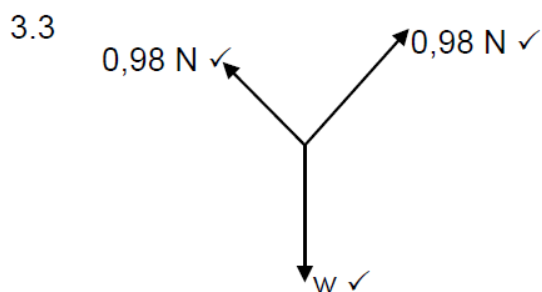
Direction/Rigting: $360^\circ - 18,43^\circ = 341,57^\circ \quad \checkmark$

(2)
[12]

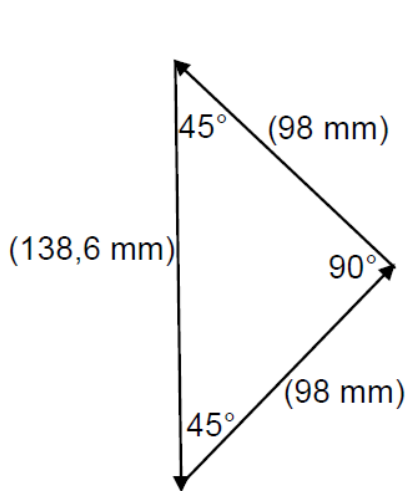
QUESTION 3/VRAAG 3

3.1 The resultant of the forces is zero./Die resultant van die kragte is nul. ✓ (1)

3.2 Parallax error/Error in marking the position of the strings (because the observer's eye and the strings are not in a line perpendicular to the plane of the paper). ✓
Parallaksfout/Fout in die merk van die posisie van die toutjies (omdat die waarnemer se oog en die toutjies nie in lyn loodreg tot die vlak van die papier is nie). ✓ (1)



(3)



Marking criteria for scale drawing: <i>Kriteria vir nasien van skaaltekening:</i>	
A vector of 98 mm at 45° with vertical. <i>'n Vektor van 98 mm teen 45° met vertikaal.</i>	✓
Another vector of 98 mm at 90° to first vector. <i>'n Ander vektor van 98 mm teen 90° met eerste vektor.</i>	✓
A third vector drawn from head of one vector to tail of the other./Derde vektor geteken van kop van een vektor na stert van ander.	✓
Length of vertical vector in range of 137–139 mm. <i>Lengte van vertikale vektor in gebied 137–139 mm.</i>	✓
All vectors represented as arrows. <i>Alle vektore as pyltjies voorgestel.</i>	✓
The unknown weight given in range 1,37–1,39 N. <i>Die onbekende gewig gegee in gebied 1,37–1,39 N.</i>	✓

Mass/Massa = 141 g ✓

(Accept answers in range/Aanvaar antwoorde in gebied: 139 g–142 g)

OR / OF

CALCULATION / BEREKENING

$$\sum F_y = 0 \checkmark$$

$$(0,98) \checkmark \sin 45^\circ \checkmark + (0,98) \checkmark \sin 45^\circ \checkmark = m(9,8) \checkmark$$

$$m = 141,42 \text{ g} \checkmark$$

(7
[12

QUESTION 4/VRAAG 4

- 4.1 When a resultant force acts on an object, the object accelerates in the direction of the force. This acceleration is directly proportional to the force ✓ and inversely proportional to the mass of the object. ✓

Indien 'n resulterende krag op 'n voorwerp inwerk, sal die voorwerp in die rigting van die krag versnel. Hierdie versnelling is direk eweredig aan die resulterende krag ✓ en

omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp. ✓

(2)

4.2

4.2.1

$$f_k = \mu_k N \checkmark$$

$$= (0,13)(1)(9,8) \checkmark$$

$$= 1,27 \text{ N} \checkmark$$

(3)

Newton Memo

Modelvraestel 2013/4

4.2.2 For the 2 kg mass (to the right/downwards as positive):

Vir die 2 kg-massa (na regs/afwaarts as positief):

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

$$w + F_T = ma$$

$$(2)(9,8) + F_T = 2a \checkmark$$

$$F_T = 2a - 19,6$$

For the 1 kg mass (to the right as positive):

Vir die 1 kg-massa (na regs as positief):

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

$$F_T + f = ma$$

$$-(2a - 19,6) \checkmark + (-1,27) = 1a \checkmark$$

$$\therefore a = 6,11 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \checkmark$$

$$F_T(1 \text{ kg}) = -F_T(2 \text{ kg})$$

(5)

4.3 Zero acceleration $\checkmark$

F_{net} on the 1 kg mass is zero. $\checkmark$

According to Newton's second law of motion, its acceleration will be zero. $\checkmark$

According to Newton's first law of motion, it will continue to move at constant velocity (until it reaches the edge of the surface). $\checkmark$

Nul versnelling $\checkmark$

F_{net} op die 1 kg-massa is nul. $\checkmark$

Volgens Newton se tweede bewegingswet, is sy versnelling nul. $\checkmark$

Volgens Newton se eerste bewegingswet, sal dit teen konstante snelheid beweeg (tot aan die einde van die oppervlak). $\checkmark$

(4)

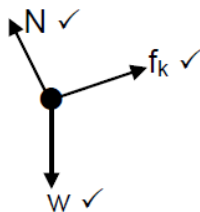
[14]

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1 $N = w_{\perp} = mg \cos \theta \checkmark$
 $= (60)(9,8) \cos 15^{\circ}$
 $= 567,96 \text{ N} \checkmark$

(2)

5.2



Accepted Labels/Aanvaarde byskrifte	
w	F_g/F_w /force of Earth on skier/weight/588 N/mg/gravitational force F_g/F_w /krag van Aarde op skiër/gewig/588 N/mg/gravitasiekrag
N	F_N /normal/567,96 N F_N /normaal/567,96 N
f_k	Frictional force / F_f Wrywingskrag / F_f

(3)

Newton Memo

Modelvraestel 2013/5

5.3

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x \checkmark$$
$$15^2 = 0^2 + 2a(75) \checkmark$$
$$\therefore a = 1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

↓

$$F_{\text{net}} = ma \checkmark$$
$$w_{\parallel} + f = ma$$
$$mg\sin\theta + f = ma$$
$$(60)(9,8)\sin 15^\circ \checkmark + f_k = (60)(1,5) \checkmark$$
$$\therefore f = -62,19 \text{ N}$$
$$\therefore f = 62,19 \text{ N} \checkmark \text{ up the incline/opwaarts teen skuinsvlak} \checkmark$$

(7)
[12]

QUESTION 6/VRAAG 6

- 6.1 Any two objects in the universe attract each other ✓
with a force directly proportional to the product of their masses and ✓
inversely proportional to the square of the distance between their centres. ✓

Enige twee voorwerpe in die heelal trek mekaar aan ✓
met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van hul massas en ✓
omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hul
middelpunte. ✓

(3)

6.2

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2} \checkmark$$
$$5\,000 \checkmark = \frac{(6,67 \times 10^{-11})(5,98 \times 10^{24})(615)}{r^2} \checkmark$$
$$\therefore r = 7,0 \times 10^6 \text{ m}$$
$$\text{Height / Hoogte} = 7,0 \times 10^6 - 6,38 \times 10^6 \checkmark = 6,2432 \times 10^5 \text{ m} = 624,32 \text{ km} \checkmark$$

(5)

6.3

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$
$$\therefore F = \frac{Gm_12m_2}{(2r)^2} = \frac{1}{2} \frac{Gm_1m_2}{r^2} = \frac{1}{2} (5\,000) = \underline{2\,500 \text{ N}} \checkmark \checkmark$$

(2)
[10]