



Wes-Kaapse  
Regering

Wes-Kaap Onderwysdepartement  
**Direktoraat: Kurrikulum VOO**

---

# **FISIESE WETENSKAPPE**

## **HERSIENINGSBOEK KWARTAAL 1**

### **Graad 12**

Hierdie hersieningsprogram is ontwikkel om jou te help met die hersiening van belangrike inhoud en vaardighede wat gedurende die tweede kwartaal onderrig is. Die doel is om jou voor te berei om die kernkonsepte te verstaan. Dit wil jou ook die geleentheid bied om die verwagte standaard en toepassing van kennis te verkry wat nodig is om sukses in die NSS-eksamen te behaal.

## Fisiese wetenskappe Graad 12 kwartaal een. (Vraestel een)

### Momentum en Impuls Momentum

- Definieer momentum as die produk van 'n voorwerp se massa en sy snelheid.
- Beskryf die lineêre momentum van 'n voorwerp as 'n vektorgrootheid met dieselfde rigting as die snelheid van die voorwerp.
- Bereken die momentum van 'n bewegende voorwerp deur  $p = mv$  te gebruik.
- Beskryf die vektoraard van momentum en illustreer dit met 'n paar eenvoudige voorbeelde.
- Teken vektordiagramme om die verwantskap tussen die aanvanklike momentum, die finale momentum en die verandering in momentum vir elk van die voorbeelde hierbo te illustreer.

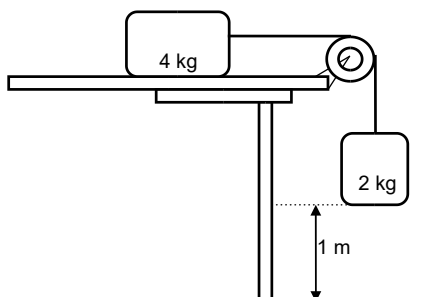
### Newton se tweede bewegingswet in terme van momentum

- Skryf Newton se tweede bewegingswet in terme van momentum neer: Die resulterende/netto krag wat op 'n voorwerp inwerk, is gelyk aan die tempo van verandering van momentum van die voorwerp in die rigting van die resulterende/netto krag.
- Druk Newton se tweede bewegingswet in simbole uit:  $F_{\text{net}} = \Delta p / \Delta t$
- Bereken die verandering in momentum wanneer 'n resulterende/netto krag op 'n voorwerp inwerk en sy snelheid:
- Neem toe in die rigting van beweging, bv. 2de fase vuurpylaandrywing
- Neem af, bv. remme word aangewend
- In die teenoorgestelde rigting verander, bv. 'n sokkerbal word teruggeskop in die rigting waarvandaan dit gekom het.

*Newton se tweede wet word gekoppel aan gekoppelde liggame. Doen ook n voorbeeld om die verhouding tussen Impulse en  $\Delta p$  te toon.*

### Vraag 1

'n Blok van die massa 4 kg word in rus op 'n rowwe horisontale tafel gehou. Die blok word verbind deur 'n ligte onelastiese tou wat gaan oor 'n ligte wrywinglose katrol aan 'n ander blok met die massa 2 kg. Die 2 kg blok hang vertikaal soos in die diagram hieronder aangetoon.



Die 4 kg blok word nou losgelaat en die sisteem van massas beweeg na regs. Die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die 4 kg-blok en die oppervlak van die tafel is 0,25. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

1.1 Teken 'n vryeliggaam diagram om AL die kragte wat op die 2 kg-blok inwerk aan te dui voor beweging. (2)

1.2 Skryf Newton se tweede wet van beweging in woorde neer. (2)

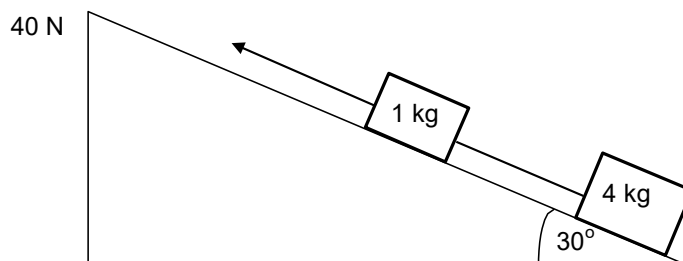
1.3 **Bereken die grootte van die:**

1.3.1 Wrywingskrag wat op die 4-kg blok inwerk. (4)

1.3.2 Spoed waarmee die 2 kg massa die grond tref. (8)

## Vraag 2

'n Blok met massa 1 kg word verbind aan 'n ander blok met massa 4 kg deur 'n ligte onrekbare toutjie. Die sisteem word teen 'n ruwe vlak, wat 'n hoek van  $30^\circ$  met die horisontaal maak, deur middel van 'n konstante krag van 40 N parallel aan die vlak opgetrek, soos in die diagram hieronder aangetoon.



Die grootte van die kinetiese wrywingskrag tussen die oppervlak en die 4 kg-blok is 10 N. Die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die 1 kg-blok en die oppervlak is 0,29.

2.1 Stel Newton se derde wet in woorde. (2)

2.2 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat AL die kragte wat op die 1 kg-blok inwerk soos dit teen die vlak op beweeg, aandui. (5)

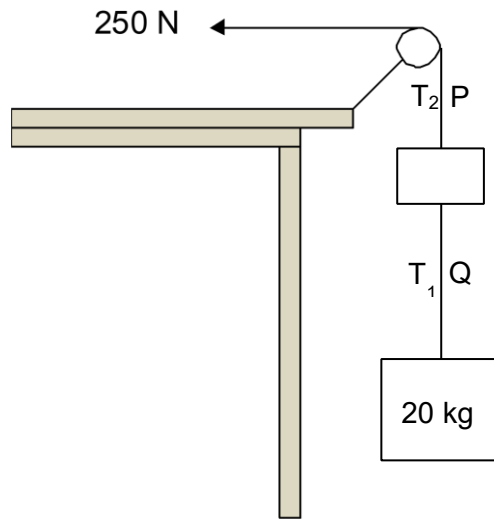
2.3 Bereken die grootte van die:

2.3.1 Kinetiese wrywingskrag tussen die 1 kg-blok en die oppervlak. (3)

2.3.2 Spanning in die toutjie wat die twee blokke verbind. (6)

## Vraag 3

Twee blokke met massas 20 kg en 5 kg onderskeidelik word met 'n ligte, onrekbare toutjie, P, verbind. 'n Tweede ligte, onrekbare toutjie, Q, wat aan die 5 kg-blok vasgemaak is, loop oor 'n ligte, wrywinglose katrol. 'n Konstante, horisontale krag van 250 N trek die tweede toutjie soos in die diagram hieronder aangedui. Die groottes van die spannings in P en Q is  $T_1$  en  $T_2$  onderskeidelik. Ignoreer die effekte van lugwrywing.



- 3.1 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)
- 3.2 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat AL die kragte wat op die 5 kg-blok inwerk, aandui. (3)
- 3.3 Bereken die grootte van die spanning T1 in toutjie P. (6)
- 3.4 Wanneer die 250 N-krag met 'n skerp pluk aan die toutjie vervang word, breek een van die twee toutjies. Watter EEN van die twee toutjies, P of Q, sal breek? (1)

## Impuls

- Definieer impuls as die produk van die resulterende/netto krag wat op 'n voorwerp inwerk en die tyd wat die resulterende/netto krag op die voorwerp inwerk.
- Lei die impuls-momentumstelling af:  $F_{\text{net}}\Delta t = m\Delta v$ .
- Gebruik die impuls-momentumstelling om die krag wat uitgeoefen word, die tyd waartydens die krag toegepas is en die verandering in momentum vir 'n verskeidenheid van situasies vir die beweging van 'n voorwerp in een dimensie te bereken.
- Verduidelik hoe die konsep van impuls van toepassing is op veiligheidsoorwegings in die alledaagse lewe, bv. lugsakke, veiligheidsgordels en stuitbeddings ('arrestor beds').

## Behoud van momentum en elastiese en onelastiese botsings

- Verduidelik wat bedoel word met 'n geslote/geïsoleerde sisteem (in Fisika), m.a.w. 'n sisteem waarop die resulterende/netto eksterne krag nul is.
- 'n Geslote/geïsoleerde sisteem sluit eksterne kragte wat buite die botsende voorwerpe ontstaan, bv. wrywing, uit. Slegs interne kragte, bv. kontakkrigte tussen die botsende voorwerpe, word oorweeg.
- Skryf die beginsel van behoud van lineêre momentum neer: Die totale lineêre momentum in 'n geslote sisteem bly konstant (behoue).
- Pas die behoud van momentum toe op die botsing van twee voorwerpe wat in een dimensie (langs 'n reguitlyn) beweeg met behulp van 'n toepaslike tekenkonvensie. • Onderskei tussen elastiese botsings en onelastiese botsings deur middel van 'n berekening.

### Vraag 1

'n Afleweringsvoertuig met massa 5 000 kg wat teen 'n snelheid van  $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  na regs beweeg bots kop aan kop met 'n motor met massa 2 000 kg wat teen  $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  in die teenoorgestelde rigting beweeg. Onmiddellik na die botsing, beweeg die motor teen 'n snelheid van  $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  na regs



- 1.1 Skryf die beginsel van behoud van liniêre momentum in woorde neer. (2)
- 1.2 Bereken die grootte van die snelheid van die afleweringsvoertuig onmiddellik na die botsing. (4)
- 1.3 Indien die botsing 0,4 sekondes duur, bereken die krag wat die aflewerings-voertuig op die motor uitoefen tydens die botsing.

### Vraag 2

Dansers moet baie vaardighede aanleer, insluitend hoe om korrek te land. 'n Danser met 'n massa van 50 kg spring in die lug en land, voete eerste op die grond. Sy land op die grond met 'n snelheid van  $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Wanneer sy land, buig sy haar knieë en kom in 0,2 sekonde volkome tot stilstand.

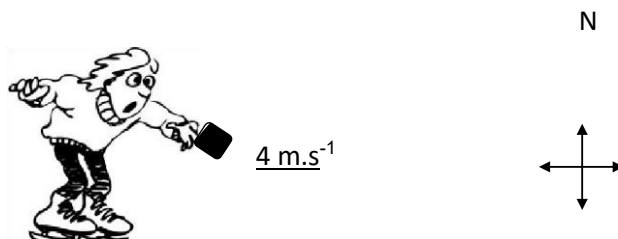
- 2.1 Bereken die momentum waarmee die danser die grond bereik. (3)
- 2.2 Definieer die term impuls van 'n krag. (2)
- 2.3 Bereken die grootte van die netto krag wat op die danser inwerk wanneer sy land.

**Aanvaar dat die danser dieselfde sprong as vantevore uitvoer, maar dat sy nie haar knieë buig wanneer sy land nie.**

- 2.4 Sal die krag nou GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN die krag wees wat in VRAAG 2.3 bereken is? (1)
- 2.5 Gee 'n rede vir die antwoord op VRAAG 2.4. (2)

### Vraag 3

'n Seun op ysskaatse is stilstaande op 'n gevriesde meer (geen wrywing nie). Hy gooi 'n pakkie met 'n massa van 5 kg teen  $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  horisontaal oos soos hieronder aangetoon. Die massa van die seun is 60 kg.



Op die oomblik wat die pakkie die seun se hand verlaat, begin die seun beweeg.

- 3.1 In watter rigting beweeg die seun? Skryf slegs OOS of WES neer.

(1)

3.2 Watter EEN van Newton se bewegingswette verduidelik die rigting waarin die seun 'n krag ondervind wanneer hy die pakkie gooi? Benoem hierdie wet en skryf dit in woorde neer. (3)

3.3 Bereken die grootte van die snelheid van die seun onmiddellik nadat die pakkie sy hand verlaat. Ignoreer die effek van wrywing. (5)

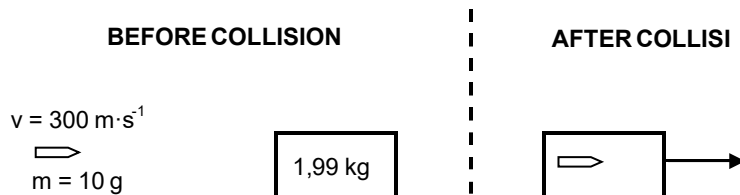
3.4 Hoe sal die antwoord op VRAAG 3.3 beïnvloed word indien: (Skryf VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE neer.)

3.4.1 Die seun dieselfde pakkie teen 'n hoër snelheid in dieselfde rigting gooi? (1)

3.4.2 Die seun 'n pakkie met dubbel die massa teen dieselfde snelheid as in VRAAG 3.3 gooi. Verduidelik die antwoord. (3)

#### Vraag 4

'n Koeël met massa 10 g, wat teen 'n snelheid van  $300 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  beweeg, tref 'n houtblok met massa 1,99 kg wat op 'n plat horisontale oppervlak rus soos in die skets hieronder aangetoon. Die koeël sit in die houtblok vas. Ignoreer die effekte van lugwrywing.



4.1 Skryf die beginsel van behoud van lineêre momentum in woorde neer. (2)

4.2 Bereken die spoed van die blok-koeëlsisteem onmiddellik na die botsing. (4)

4.3 Is hierdie botsing elasties of onelasties? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

**Die vloer oefen 'n konstante wrywingskrag van 8 N op die blok-koeëlsisteem uit soos wat dit tot rus KOM.**

4.4 Bereken die afstand wat die blok-koeëlsisteem ná die botsing beweeg. (4)

#### Vertikale Projektielbeweging in Een Dimensie (1D)

- Verduidelik wat bedoel word met 'n projektiel, m.a.w. 'n voorwerp waarop die enigste krag wat daarop inwerk, die gravitasiekrag is.
- Gebruik bewegingsvergelykings om die posisie, snelheid en verplasing van 'n projektiel by enige gegewe tyd te bepaal.
- Skets posisie-teenoortyd- ( $x$  vs.  $t$ ), snelheid-teenoortyd- ( $v$  vs.  $t$ ) en versnelling-teenoortyd- ( $a$  vs.  $t$ ) grafieke vir:
  - 'n Vryvallende voorwerp
  - 'n Voorwerp wat vertikaal opwaarts gegooi word
  - 'n Voorwerp wat vertikaal afwaarts gegooi word
  - Bonsende voorwerpe (beperk tot balle)

- Vir 'n gegewe  $x$  vs.  $t$ ,  $v$  vs.  $t$  of  $a$  vs.  $t$  grafiek, bepaal:
  - Posisie
  - Verplasing
  - Snelheid of versnelling by enige tyd  $t$
- Vir 'n gegewe  $x$  vs.  $t$ ,  $v$  vs.  $t$  of  $a$  vs.  $t$  grafiek, beskryf die beweging van die voorwerp:
  - Wat bons
  - Wat vertikaal opwaarts gegooi is
  - Wat vertikaal afwaarts gegooi is.

## **PROJEKTIEL BEWEGING.**

N Projektiel is n voorwerp wat vrylik beweeg onder die invloed van gravitasie alleenlik. Dit word nie deur enige meganisme soos n katrol of motor beheer nie. Die voorwerp val vry maar kan opwaarts of afwaarts beweeg.

### **Kragte wat op n projektiel inwerk.**

In die afwesigheid van wrywing is die gravitasie krag van die aarde die enigste krag wat op die voorwerp inwerk. Hierdie krag is altyd afwaarts.

Aangesien die krag altyd afwaarts is sal die projektiel stadiger beweeg indien dit opwaarts beweeg en vinniger indien die bewegingsrigting afwaarts is.

Alle vryvallende liggame het dieselfde versnelling as gevolg van gravitasie. Hierdie versnelling is  $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  afwaarts. Indien n alabaster en n rots vanaf dieselfde hoogte op dieselfde tyd stip laat val word, sal hulle die grond gelyktydig tref en hul snelheid sal ook dieselfde wees.

### **Stappe om die vergelykings te gebruik.**

- Teken n diagram van die beweging van die voorwerp..
- Identifiseer elke stadium waar die versnelling verander het.
- Kies watter rigting positief sal wees en gebruik altyd dieselfde konvensie.
- Skryf al die informasie neer langs elke veranderlike. Maak seker van die eenhede en die rigting.
- Kies die korrekte formule en bepaal die onbekende.
- Onthou om die eenheid en rigting by jou antwoord aan te dui.

### **ONTHOU:**

'Indien dit uit rus beweeg dan;  $u$  of  $v_i = 0$

'Kom tot rus beteken:  $v$  of  $v_f = 0$

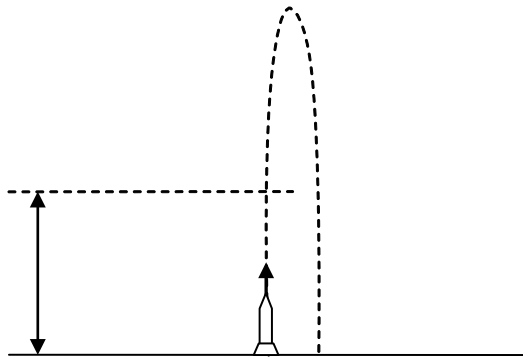
'Stadiger beweeg beteken die versnelling is negatief. ( $a < 0$ ), terwyl dit steeds in n positiewe rigting beweeg.

'Konstante snelheid beteken:  $a = 0$ ,  $u = v$  of  $v_i = v_f$ .

'Omskakeling van eenhede: bv.  $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} = 3,6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ .

### Vraag 1

'n Stilstaande vuurpyl op die grond word vertikaal opwaarts afgevuur. Na 4 s is die vuurpyl se brandstof opgebruik en is dit 225,6 m bo die grond. Op hierdie oomblik is die snelheid van die vuurpyl  $112,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Die diagram hieronder toon die baan wat die vuurpyl volg. Ignoreer die effek van lugwrywing. Aanvaar dat  $g$  nie verander tydens die hele beweging van die vuurpyl nie.



1.1 Skryf neer die rigting van die versnelling van die vuurpyl by punt:

1.1.1 P (1)

1.1.2 Q (1)

1.2 By watter punt (**P** of **Q**) is die vuurpyl in vryval? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

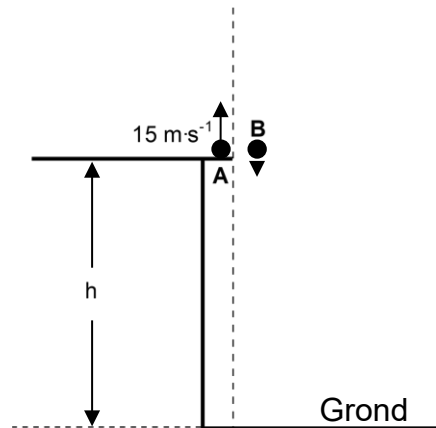
1.3 NEEM OPWAARTSE BEWEGING AS POSITIEF EN GEBRUIK BEWEGINGS-VERGELYKINGS om die tyd te bereken wat dit neem vanaf die oomblik wat die vuurpyl afgevuur is totdat dit die grond tref. (6)

1.4 Skets 'n snelheid-teenoortydgrafiek vir die beweging van die vuurpyl van die oomblik dat sy brandstof opgebruik is, totdat dit die grond tref. Neem die tyd wanneer die vuurpyl se brandstof opgebruik is as  $t = 0 \text{ s}$ . **Toon die volgende waardes op die grafiek aan:**

- Snelheid van die vuurpyl wanneer die brandstof opgebruik is
- Tyd wanneer die vuurpyl die grond tref (5)

## Vraag 2

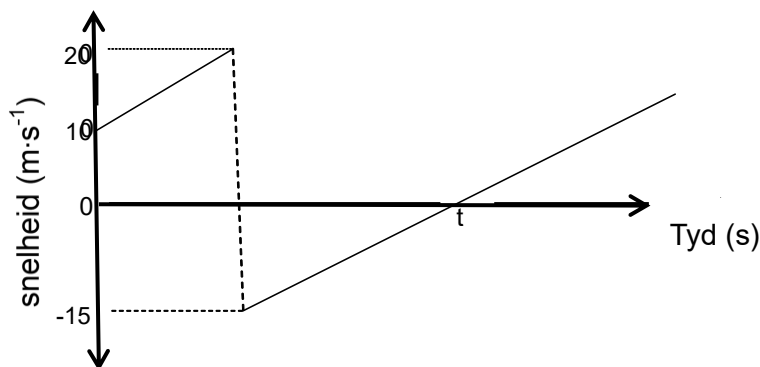
'n Bal, **A**, word vertikaal opwaarts vanaf 'n hoogte,  $h$ , met 'n spoed van  $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  gegooi. OP DIESELFDE OOMBLIK word 'n tweede, identiese bal, **B**, vanaf dieselfde hoogte as bal **A** laat val soos in die diagram hieronder aangetoon. **Beide balle ondergaan vryval en tref uiteindelik die grond.**



- 2.1 Verduidelik die term vryval. (2)
- 2.2 Bereken die tyd wat dit bal **A** neem om na sy beginpunt terug te keer. (4)
- 2.3 Bereken die afstand tussen bal **A** en bal **B** wanneer bal **A** op sy maksimum hoogte is. (7)
- 2.4 Skets 'n snelheid-tydgrafiek in die ANTWOORDEBOEK vir die beweging van bal **A** vanaf die tyd wat dit geprojekteer is totdat dit die grond tref. **Toon die volgende duidelik op jou grafiek aan:**
  - Die beginsnelheid
  - Die tyd wat dit neem om sy maksimum hoogte te bereik
  - Die tyd wat dit neem om na sy beginpunt terug te keer(4)

## Vraag 3

'n Bal met 'n massa van  $0,15 \text{ kg}$  word vertikaal afwaarts gegooi vanaf die bopunt van 'n gebou na 'n betonvloer daaronder. Die bal bons van die vloer af. Die snelheid-teenoor-tydgrafiek hieronder toon die beweging van die bal aan. Ignoreer die effek van lugwrywing. NEEM AFWAARTSE BEWEGING AS POSITIEF.



- 3.1 Van die grafiek, skryf die grootte neer van die snelheid waarteen die bal van die vloer af bons. (1)
- 3.2 Is die botsing van die bal met die vloer ELASTIES of ONELASTIES? Verwys na die data op die grafiek om die antwoord te verduidelik. (3)
- 3.3 Bereken die:
  - 3.3.1 Hoogte van waar die bal gegooi word. (4)
  - 3.3.2 Grootte van die impuls wat die vloer op die bal uitoefen. (3)

3.3.3 Grootte van die verplasing van die bal vanaf die oomblik wat dit gegooi word tot tyd ( $t$ ) dat dit die grond tref. (4)

3.4 Skets 'n posisie-teenoortydgrafiek vir die beweging van die bal vanaf die oomblik wat dit gegooi word totdat dit sy maksimum hoogte ná die bons bereik. **GEBRUIK DIE VLOER AS DIE NULPOSISIE:**

- Die hoogte van waar die bal gegooi word
- Tyd  $t$

(4)