



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

**NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**JUNIE 2017**

**FISIESE WETENSKAPPE V1**

**PUNTE: 150**

**TYD: 3 uur**



---

Hierdie vraestel bestaan uit 12 bladsye, insluitende 'n 2-bladsy gegewensblad.

---

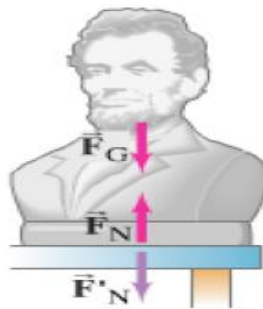
**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Skryf jou volle NAAM en VAN in die toepaslike spasies op jou ANTWOORDEBOEK.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Nieprogrameerbare sakrekenaar mag gebruik word.
4. Jy mag toepaslike wiskundige apparaat gebruik.
5. Nommer die vrae korrek volgens die nommeringstelstel wat in hierdie vraestel gebruik is.
6. Jy word aangeraai om die aangehegde GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
7. Toon ALLE formules en substitusie in ALLE bewerkings.
8. Gee kort verduidelikings, motiverings, ens., waar nodig.
9. Rond jou finale numeriese antwoord af tot 'n minimum van TWEE desimale plekke.
10. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy.
11. Alle diagramme is nie noodwendig volgens skaal geteken nie.

**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

Vier moontlike keuses word by die volgende vrae voorsien. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf SLEGS die letter **A**, **B**, **C** of **D** wat ooreenstem met die korrekte antwoord van jou keuse langs die vraagnommer (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDBOEK.

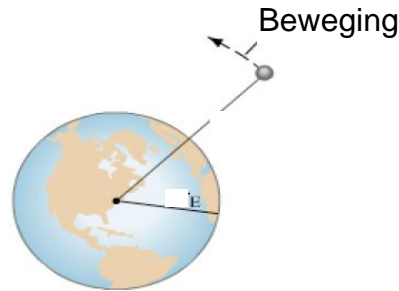
- 1.1 Indien 'n voorwerp naby die aarde se oppervlak vryval sal die versnelling altyd ...
- A. in 'n afwaartse rigting toeneem.
  - B. in 'n afwaartse rigting afneem.
  - C.  $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  in 'n opwaartse rigting wees.
  - D.  $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  in 'n afwaartse rigting wees. (2)
- 1.2 Indien twee motors in 'n kop-aan-kop botsing betrokke is, sal die botsing onelasties wees indien die ...
- A. verandering in momentum nul is.
  - B. som van die aanvanklike kinetiese energieë nie gelyk is aan die som van die finale kinetiese energieë nie.
  - C. som van die aanvanklike kinetiese energieë gelyk is aan die som van die finale kinetiese energieë.
  - D. totale lineêre momentum voor die botsing nie gelyk is aan die totale lineêre momentum na die botsing nie. (2)
- 1.3 'n Skoolbus stop skielik en al die boeksakke wat op die vloer lê, begin vorentoe te skuif. Die boeksakke skuif vorentoe want ...
- A. die boeksakke bied weerstand teen die verandering in hulle toestand van beweging.
  - B. daar is 'n stootkrag wat deur die vloer op die boeksakke toegepas word.
  - C. die boeksakke ondervind 'n trekkrags in die voorwaartse rigting.
  - D. die gewig van die boeksakke neem af soos die bus stop. (2)
- 1.4



Die diagram hierbo toon 'n standbeeld wat op 'n tafel rus.  $F_G$  is die gravitasiekrags op die standbeeld,  $F_N$  is die krag van die tafel op die standbeeld en  $F'_N$  is die krag van die standbeeld op die tafel. Die aksie-reaksie-paar wat in bogenoemde diagram getoon word, is:

- A.  $(F_G + F'_N)$  en  $F_N$
- B.  $F'_N$  en  $F_N$
- C.  $F_G$  en  $F'_N$
- D.  $F_G$  en  $F_N$  (2)

1.5 Die diagram hieronder toon 'n ruimtetuig wat om die aarde wentel.



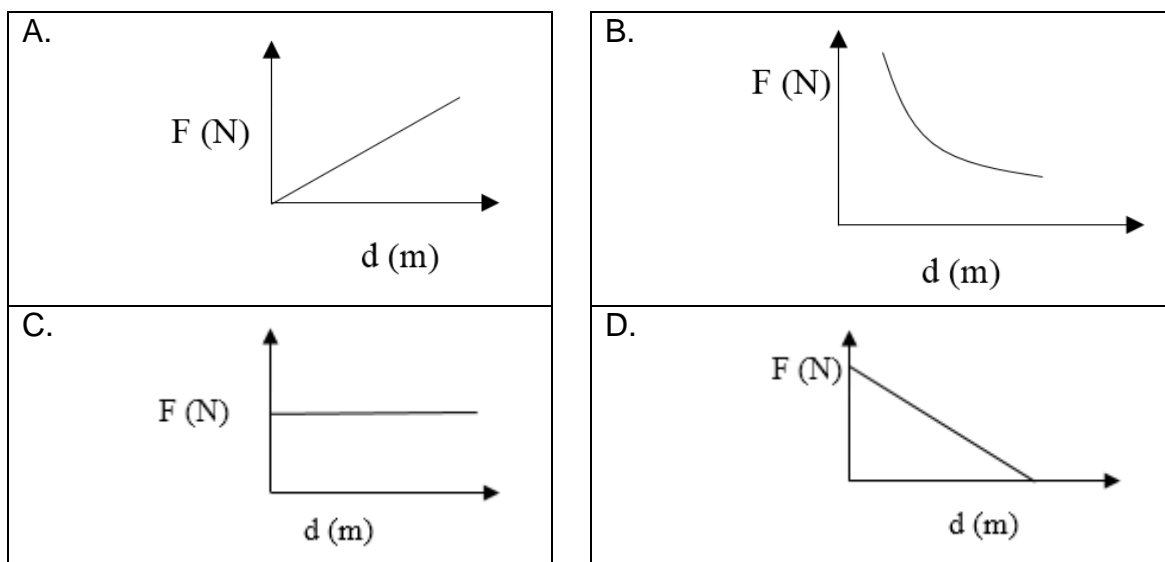
Die swaartekrag op die ruimtetuig op die aarde is  $F_E$ . Wat is die swaartekrag op die ruimtetuig wanneer dit wentel in 'n baan twee maal dié van die aarde se radius vanaf die aarde se middelpunt?

- A.  $-F_E$
- B.  $4 F_E$
- C.  $-F_E$
- D.  $2F_E$  (2)

1.6 'n Polisiemotor met 'n sirene nader jou en dit straal klankgolwe uit. Die klankgolwe wat jou bereik het 'n ... golflengte en 'n ... frekwensie.

- |    |        |      |
|----|--------|------|
| A. | korter | hoër |
| B. | langer | hoër |
| C. | korter | laer |
| D. | langer | laer |
- (2)

1.7 'n Toetslading wat in 'n elektrieseveld rondom 'n negatiewe puntlading geplaas word, ondervind 'n elektrostatische aantrekkingskrag ( $F$ ). Watter van die volgende grafieke verteenwoordig die verband tussen die krag ( $F$ ) en die afstand ( $d$ ) tussen die toetslading en die puntlading die beste?



- 1.8 'n Waarnemer op die aarde sien 'n ligbron wat nader beweeg. Hy neem waar dat die lig van die voorwerp 'n korter golflengte sal hê want die afstand tussen die golffronte ( $\lambda$ ) sal ...
- A. toeneem soos die bron nader aan die waarnemer beweeg.
  - B. afneem soos die bron nader aan die waarnemer beweeg.
  - C. afneem soos die bron sy uitgestraalde golwe opvang.
  - D. toeneem soos die bron weg van sy uitgestraalde golwe beweeg. (2)
- 1.9 'n Krag waarvan die netto-arbeid op 'n bewegende voorwerp tussen twee punte afhanklik is van die pad wat gevolg is, word 'n ... genoem.
- A. nie-konserwatiewe krag
  - B. elektrostatische krag tussen die oppervlak en die voorwerp
  - C. konserwatiewe krag
  - D. trekkrag (2)
- 1.10 Twee identiese balle, M en N, word vanaf 'n krans gegooi. Bal M word direk opwaarts gegooi en N word direk afwaarts gegooi. Albei balle sal aan die onderkant van die krans land. Indien albei balle dieselfde begin spoed het, watter bal sal die onderkant van die krans met die grootste snelheid tref?
- A. Albei balle het dieselfde snelheid aan die onderkant van die krans
  - B. Bal M
  - C. Bal N
  - D. Bal M sal eerste die grond tref (2)

**[20]****VRAAG 2**

- 2.1 'n Persoon gooi 'n bal in die lug met 'n beginsnelheid van  $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Ignoreer die effek van lugweerstand.
- 2.1.1 Wat is die fisika-naam wat vir enige voorwerp, soos die bal hierbo, gegee word waar SLEGS die aarde se gravitasie-krag op dit in werk? (1)
- 2.1.2 Bereken die maksimumhoogte wat die bal bereik. (4)
- 2.1.3 Bereken die totale tyd wat die bal in die lug was voor dit terug kom in die hand. (3)
- 2.1.4 Bereken die tyd wat dit die bal neem om by 'n punt 8 m bokant die gooier se hand verby te beweeg. (5)
- 2.1.5 Teken 'n posisie-tyd grafiek wat die volgende tye aandui: by die punt van projeksie, 8 m bokant die gooier se hand, maksimum hoogte, terug in die gooier se hand. (4)
- 2.2 'n Klip word vanaf die dak van 'n gebou laat val. 'n Tweede word van dieselfde hoogte afwaarts gegooi met 'n beginsnelheid van  $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , 2 s na die eerste klip laat val is. Albei klippe ondervind dieselfde verplasing en tref tegelykertyd die grond.
- Hoe lank neem dit die tweede klip om die grond te bereik? (6)

**[23]**

**VRAAG 3**

- 3.1 'n Gholfbal, massa  $0,045 \text{ kg}$  word van die bof afgeslaan met 'n spoed van  $45 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Die gholfstok was vir  $3,5 \times 10^{-3} \text{ s}$  in kontak met die bal.

3.1.1 Definieer die term *impuls*. (2)

3.1.2 Bereken die impuls op die gholfbal uitgeoefen. (3)

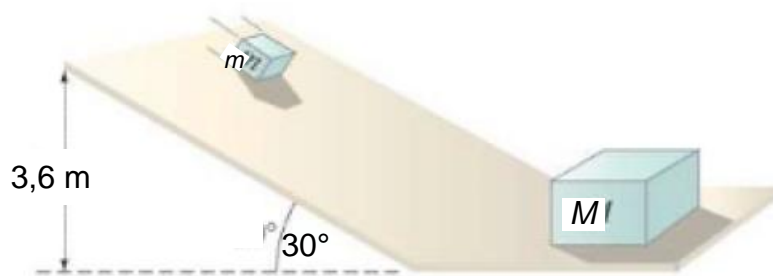
3.1.3 Bereken die gemiddelde krag van die gholfbal op die gholfstok. (2)

- 3.2 'n Tennisbal met massa  $60 \text{ g}$  tref 'n muur loodreg teen 'n snelheid van  $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Dit bons terug met 'n snelheid van  $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

3.2.1 Bereken die verandering in momentum van die tennisbal. (5)

3.2.2 Wat is die grootte van die impuls van die muur op die bal? (1)

- 3.3 'n Blok met massa  $m = 2,20 \text{ kg}$  gly teen 'n skuinsvlak af wat 'n helling van  $30^\circ$  het en wat  $3,6 \text{ m}$  hoog is. Aan die onderkant van die skuinsvlak tref dit 'n stilstaande blok met massa  $M = 7,00 \text{ kg}$  wat op 'n horisontale oppervlak rus.



Aanvaar dat al die vlakke wrywingloos is.

3.3.1 Stel die *Beginsel vir die Behoud van Lineêre Momentum* in woorde. (2)

3.3.2 Die blok met massa  $m$  stop onmiddellik na die botsing. Bereken die grootte van die snelheid van die blok met massa  $M$  net na die botsing. (6)

**[21]**

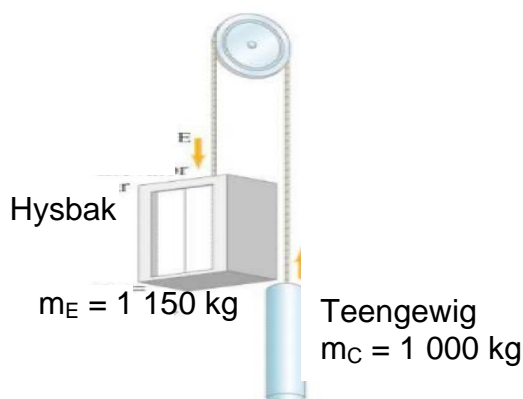
**VRAAG 4**

- 4.1 'n Skiër beweeg vanuit rus en gly teen die helling af wat  $30^\circ$  met die horisontaal maak.



Veronderstel dat die kinetiese wrywingskoëffisiënt ( $\mu_k$ ) 0,10 is.

- 4.1.1 Teken 'n vrye-liggaamdiagram van al die kragte wat op die skiër inwerk. (3)
- 4.1.2 Bereken die skiër se versnelling teen die helling af (5)
- 4.1.3 Bereken die grootte van die snelheid wat die skiër na 4,0 s bereik. (3)
- 4.2 'n Sisteem van twee voorwerpe, 'n hysbak en 'n teengewig, word verbind deur 'n katrol en 'n ligte kabel soos getoon in die skets hieronder.



Die massa van die hysbak met 4 mense binne-in is  $m_E = 1\,150\text{ kg}$  en indien dit leeg is, is die massa  $850\text{ kg}$ .

Die massa van die teengewig is  $m_C = 1\,000\text{ kg}$ .

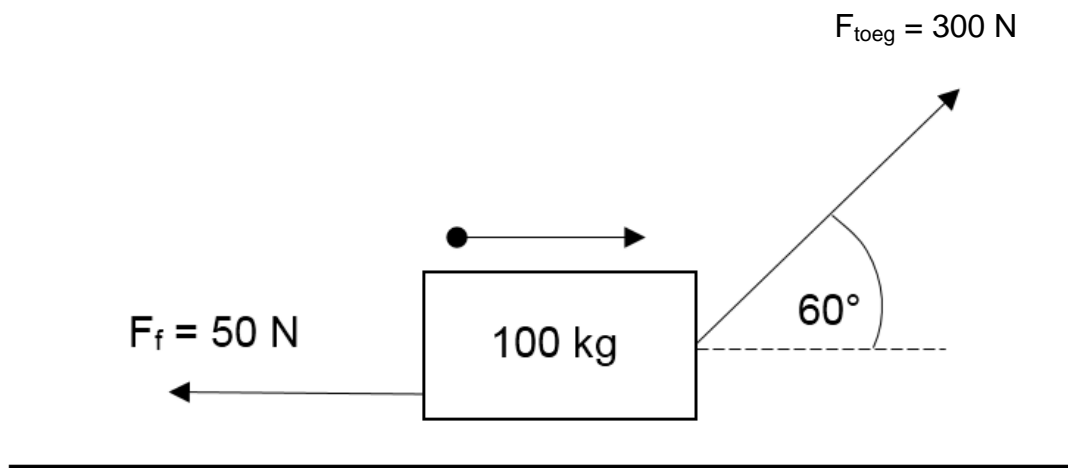
Die massa van die katrol en die kabel kan geïgnoreer word.

- 4.2.1 Stel *Newton se Tweede Bewegingswet* in woorde. (2)
- 4.2.2 Bereken die versnelling van die hysbak. (6)
- 4.2.3 Bereken die spanning in die kabel. (3)

**[22]**

**VRAAG 5**

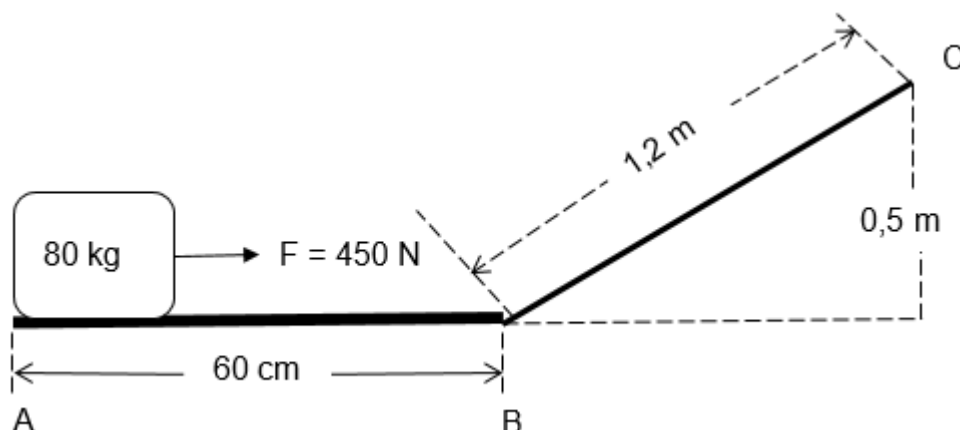
- 5.1 'n Motor ry op 'n reguit horisontale pad. 'n Krag van 600 N word op die motor toegepas in die rigting wat dit beweeg, wat veroorsaak dat dit versnel. Terwyl die motor versnel, beweeg dit 'n afstand van 30 m. Bereken die arbeid verrig op die motor. (3)
- 5.2 'n Krat met massa 100 kg rus op 'n plat horisontale oppervlak en 'n krag van 300 N, wat 'n hoek van  $60^\circ$  met die horisontaal maak, word toegepas om die krat te trek. Die krat beweeg 'n afstand van 6 m oos terwyl dit 'n wrywingskrag van 50 N ervaar.



- 5.2.1 Bereken die arbeid verrig deur die wrywingskrag op die krat. (3)
- 5.2.2 Bereken die netto-arbeid op die krat verrig. (4)
- 5.3 Die bestuurder van 'n 800 kg motor wat teen 'n spoed van  $20,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  beweeg, slaan die remme aan wanneer 'n rooi lig gewaar word. Die motor se remme veroorsaak 'n wrywingskrag van 6 000 N.
- 5.3.1 Stel die *arbeid-energie stelling* in woorde. (2)
- 5.3.2 Bereken die stop-afstand van die motor. (5)



- 5.4 Die diagram toon hoe 'n krat wat stilstaande was, massa 80 kg, deur 'n konstante krag van 450 N oor 'n 60 cm lange wrywinglose horisontale oppervlak, gestoot word.



Die krat beweeg teen 'n skuinsvlak op as gevolg van dieselfde krag van 450 N. Die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die krat en die skuinsvlak is 0,34.

- 5.4.1 Bereken die netto-arbeid wat op die voorwerp verrig word soos dit van punt A beweeg en punt B bereik met 'n snelheid van  $25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . (3)
- 5.4.2 Wat is die grootte van die kinetiese wrywing wat deur die krat ondervind word soos dit van punt B na punt C beweeg? (4)
- 5.4.3 Teken 'n vrye-liggaam kragtediagram van al die kragte wat op die krat werk as dit punt C bereik. (4)
- 5.4.4 Bereken die netto-arbeid wat op die krat verrig word as dit punt C bereik. (4)
- 5.4.5 Wat sal die gravitasie-potensiële energie van die krat by punt C wees? (3)

**[35]**

**VRAAG 6**

- 6.1 Die sirene van 'n bewegende ambulans straal golwe uit met 'n frekwensie van 350 Hz. Die frekwensie van die klank wat 'n luisteraar wat langs die pad staan hoor, is 400 Hz.

6.1.1 Definieer die *Doppler-effek*. (2)

6.1.2 Het die ambulans nader aan of weg vanaf die luisteraar beweeg? Verduidelik jou antwoord deur spesiale melding te maak van *frekwensies*, *golffronte* en *golflengte*. (4)

6.1.3 Indien die spoed van klank in lug  $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  is, bereken die snelheid waarteen die ambulans beweeg. (4)

- 6.2 'n Polisiemotor wat op 'n pad ry teen 'n konstante spoed, se sirene straal klankgolwe uit. 'n Vrou staan langs die pad met 'n detektor wat die klankgolwe se frekwensie as 450 Hz registreer soos die polisiemotor haar nader. Nadat die polisiemotor by haar teen 'n konstante spoed verbygery het, word die frekwensie van die klankgolwe as 390 Hz geregistreer. Aanvaar dat die spoed van klank in lug  $343 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  is.

Bereken:

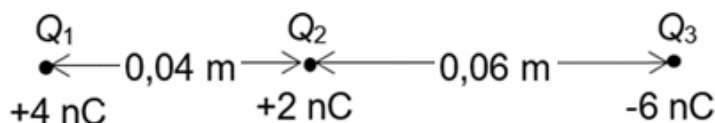
6.2.1 Die spoed waarteen die ambulans beweeg. (7)

6.2.2 Die frekwensie waarteen die sirene klankgolwe uitstraal. (3)

**[20]**

**VRAAG 7**

- 7.1 Drie puntladings word in 'n reguitlyn geplaas. Hulle ladings is  $Q_1 = +4 \times 10^{-9} \text{ C}$ ,  $Q_2 = +2 \times 10^{-9} \text{ C}$  en  $Q_3 = -6 \times 10^{-9} \text{ C}$ . Die afstand tussen  $Q_1$  en  $Q_2$  is  $2 \times 10^{-2} \text{ m}$  en die afstand tussen  $Q_2$  en  $Q_3$  is  $4 \times 10^{-2} \text{ m}$ .



7.1.1 Definieer *Coulomb se Wet* in woorde (2)

7.1.2 Wat is die netto elektrostatische krag op  $Q_2$  as gevolg van die ander twee ladings? (7)

**[9]**

**TOTAAL: 150**

**GEGEWENS VIR FISIESE WETENSAPPE GRAAD 12  
VRAESTEL 1 (FISIKA)**

**DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 12  
PAPER 1 (PHYSICS)**

**TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES**

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	$g$	$9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
Universal gravitational constant <i>Universele gravitasiekonstant</i>	$G$	$6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$
Speed of light in a vacuum <i>Spoed van lig in 'n vakuum</i>	$c$	$3,0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
Planck's constant <i>Planck se konstante</i>	$h$	$6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	$k$	$9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	$-e$	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Electron mass <i>Elektronmassa</i>	$m_e$	$9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Mass of Earth <i>Massa van Aarde</i>	$M$	$5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Radius of Earth <i>Radius van Aarde</i>	$R_E$	$6,38 \times 10^6 \text{ m}$

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

**MOTION/BEWEGING**

$v_f = v_i + a \Delta t$	$\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ or/of $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$ or/of $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$	$\Delta x = \left( \frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$ or/of $\Delta y = \left( \frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$

**FORCE / KRAG**

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$f_s^{\text{max}} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ or/of $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	$g = G \frac{M}{d^2}$ or/of $g = G \frac{M}{r^2}$



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

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$f_s^{\text{max}} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ or/of $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	$g = G \frac{M}{d^2}$ or/of $g = G \frac{M}{r^2}$

**WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG**

$v = f \lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_b} f_b$	$E = hf$ or /of $E = h \frac{c}{\lambda}$
$E = W_0 + E_{k(\text{max})}$ or/of $E = W_0 + K_{\text{max}}$ where/waar $E = hf$ and/en $W_0 = hf_0$ and/en $E_{k(\text{max})} = \frac{1}{2} mv_{\text{max}}^2$ or/of $K_{\text{max}} = \frac{1}{2} mv_{\text{max}}^2$	

**ELECTROSTATICS / ELEKTROSTATIKA**

$F = \frac{kQ_1 Q_2}{r^2}$	$E = \frac{kQ}{r^2}$
$V = \frac{W}{q}$	$E = \frac{F}{q}$
$n = \frac{Q}{e}$ or/of $n = \frac{Q}{q_e}$	





