



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

JUNIE 2019

TEGNIIESE WETENSKAPPE V1

PUNTE: 150

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye, insluitende 1 gegewensblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

Lees die volgende instruksies sorgvuldig deur voordat jy die vrae beantwoord.

1. Skryf jou volle NAAM en VAN in die toepaslike spasies op die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit AGT vrae.
3. Begin elke vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
5. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
6. Nommer die vrae korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
7. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE bewerkinge.
8. Rond jou FINALE numeriese antwoord af tot 'n minimum van TWEE desimale plekke.
9. Gee kort motiverings, verduidelikings ensovoorts, waar nodig.
10. 'n Gegewensblad is vir jou gebruik aangeheg.
11. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

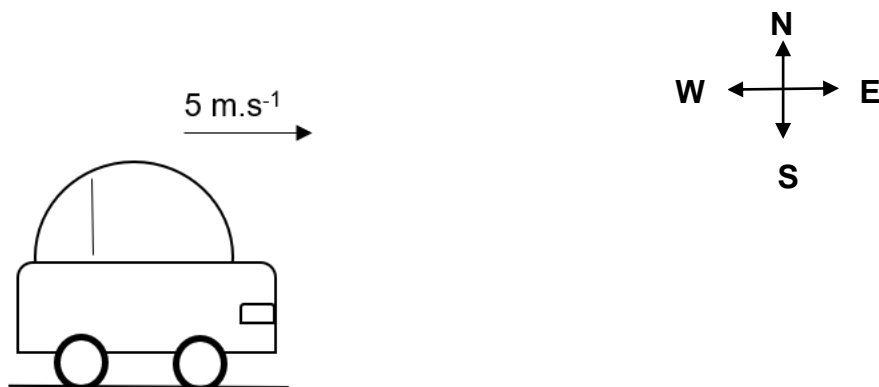
Verskeie opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK, byvoorbeeld 1.11 D.

- 1.1 Watter EEN van die volgende is 'n maatstaf van die **traagheid** van 'n liggaam?

A Krag
B Massa
C Digtheid
D Versnelling

(2)

- 1.2 Die snelheid van 'n motor wat ooswaarts beweeg, vermeerder van 5 m.s^{-1} na 10 m.s^{-1} .

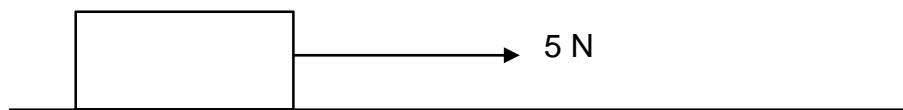


Watter EEN van die volgende stellings voorspel die KORREKTE versnelling en die resultante (netto) krag terwyl die motor versnel?

	Rigting van versnelling	Rigting van resultante krag
A	Oos	Wes
B	Wes	Oos
C	Oos	Oos
D	Wes	Wes

(2)

- 1.3 'n Voorwerp beweeg teen 'n **konstante snelheid** oor 'n ruwe oppervlak wanneer 'n krag van 5 N daarop inwerk.



Die grootte van die kinetiese wrywingskrag is ...

A gelyk aan nul.
B gelyk aan 5 N.
C groter as 5 N.
D minder as of gelyk aan 5 N.

(2)

- 1.4 Watter EEN van die volgende is gelyk aan die tempo van verandering in momentum?

A Impuls
B Snelheid
C Netto krag
D Versnelling

(2)

- 1.5 'n Messelaar wil 'n voorwerp deur 'n horisontale afstand van 5 m verplaas. Hy pas 'n krag van 10 N toe, maar die voorwerp **bly in rus**.

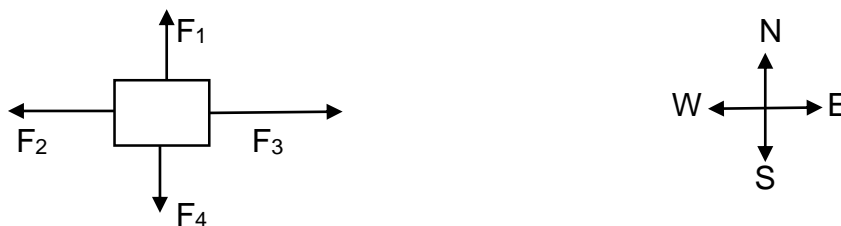
Die arbeid wat deur die messelaar op die voorwerp verrig word (in Joule), is ...

A 0.
B 5.
C 10.
D 50.

(2)

- 1.6 'n Meisie trek 'n houer horisontaal oor 'n ruwe vloer. Die houer beweeg in 'n oostelike rigting.

Die diagram hieronder toon die kragtediagram van al die kragte wat op die houer inwerk.

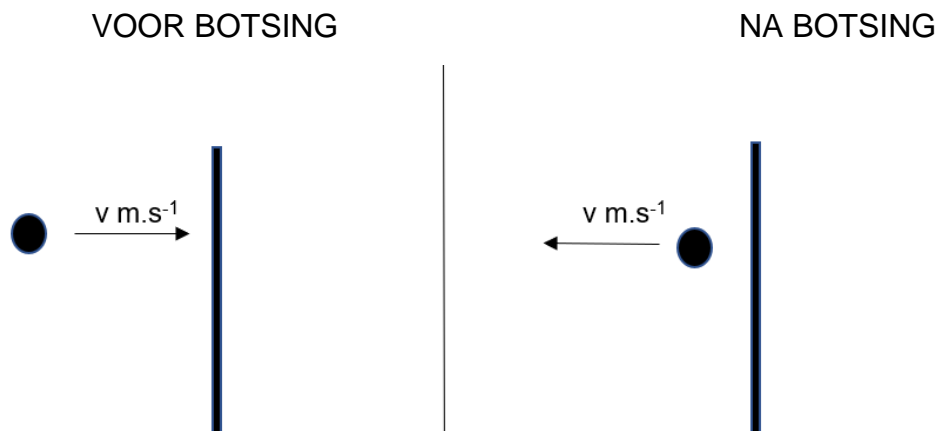


Watter EEN van die volgende kragte doen NEGATIEWE werk op die houer?

A F_1
B F_2
C F_3
D F_4

(2)

- 1.7 'n Bal, wat horisontaal ooswaarts beweeg, tref 'n muur met 'n spoed van $v \text{ m.s}^{-1}$. Die bal bons dan horisontaal terug met dieselfde spoed van $v \text{ m.s}^{-1}$, soos in die diagram hieronder getoon.

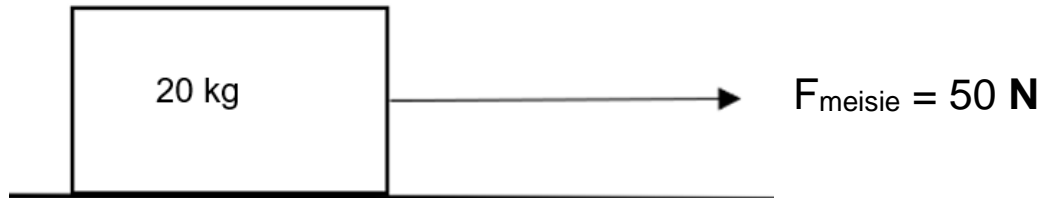


- Watter EEN van die volgende stellings in verband met die momentum \mathbf{p} en kinetiese energie $\mathbf{E_k}$ van die bal tydens die botsing is KORREK?
- A Slegs \mathbf{p} bly behoue
 - B Slegs $\mathbf{E_k}$ bly behoue
 - C Beide \mathbf{p} en $\mathbf{E_k}$ bly behoue
 - D Beide \mathbf{p} en $\mathbf{E_k}$ bly nie behoue nie
- (2)
- 1.8 Watter EEN van die volgende word gedefinieer as die *normaalkrag wat deur 'n vloeistof in rus met 'n gegewe oppervlak wat met die vloeistof in kontak is?*
- A Stukrag
 - B Gewig
 - C Rekkrag
 - D Druk
- (2)
- 1.9 Vervorming word gedefinieer as die ...
- A krag per eenheidsoppervlakte uitgeoefen.
 - B interne vervormingskrag per eenheidsoppervlakte.
 - C krag wat die vorm van 'n voorwerp verander.
 - D verhouding in die verandering in dimensie tot die oorspronklike dimensie.
- (2)
- 1.10 'n Materiaal wat 'n geleidingsvermoë tussen dié van 'n geleier en 'n isolator het, word 'n ... genoem.
- A metaal
 - B plastiek
 - C halfgeleier
 - D oorgangsmetaal

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

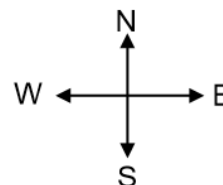
- 2.1 'n Meisie trek 'n betonblok met massa 20 kg oor 'n ruwe horisontale oppervlakte met 'n horisontale krag van 50 N in 'n oostelike rigting, soos in die diagram getoon. Die kinetiese wrywingskoëffisiënt is 0,2.



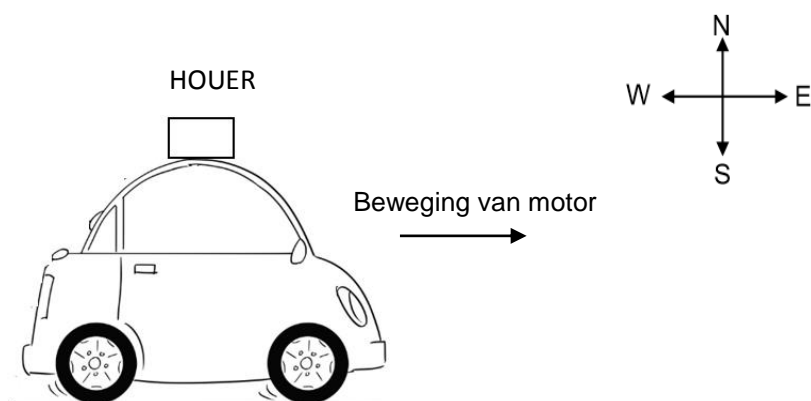
- 2.1.1 Teken 'n vryeliggaamdiagram van AL die kragte wat op die blok inwerk. (4)
- 2.1.2 Bereken die kinetiese wrywingskrag wat deur die blok ondervind word. (4)
- 2.1.3 Bereken die grootte en rigting van die netto krag wat op die blok inwerk. (4)
- 2.1.4 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)
- 2.1.5 Bereken die versnelling van die blok. (3)
- 2.2 Hoe verander die versnelling in VRAAG 2.1.5 indien:
(Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE)
- 2.2.1 'n Ander blok met massa 5 kg aan die 20 kg-blok geheg word deur middel van 'n ligte tou (1)
- 2.2.2 Die 50 N krag teen 'n hoek van 20° met die horisontaal toegepas word (1)
- 2.2.3 Die 20 kg-blok op 'n gladde oppervlakte geplaas word (1)
- [20]**

VRAAG 3 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

- 3.1 'n Man stoot 'n motor met 'n krag van 100 N in 'n oostelike rigting soos in die diagram getoon. Die motor beweeg soos die krag toegepas word.



- 3.1.1 Stel Newton se Derde wet in woorde. (2)
- 3.1.2 Wat is die grootte en rigting van die krag wat die motor op die man uitoefen? (2)
- 3.2 'n Houer word op die dak van die kar terwyl dit aanvanklik in rus is, geplaas. Die motor begin skielik in 'n oostelike rigting beweeg.



- 3.2.1 Beskryf wat met die houer gebeur wanneer die motor skielik in 'n oostelike rigting beweeg. (2)
- 3.2.2 Verduidelik die antwoord in VRAAG 3.2.1 deur na die relevante fisika-wet te verwys. (3)
- [9]**

VRAAG 4 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

- 4.1 'n Ontwerpingenieur in beheer van die botsingsvermoë van nuwe voertuigmodelle, voer eksperimente uit waar die voertuie teen groot versperrings teen 14 m.s^{-1} bots.

'n Nuwe model van 'n voertuig met massa $1\,500 \text{ kg}$ neem $0,15 \text{ s}$ vanaf impak totdat dit tot rus kom.

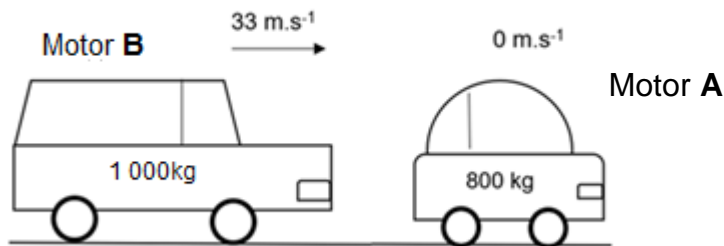
- 4.1.1 Definieer die term *impuls*. (2)
- 4.1.2 Is impuls 'n vektor- of skalarhoeveelheid? (1)
- 4.1.3 Bereken die impuls van die voertuig. (4)
- 4.1.4 Bereken die krag wat die versperring op die voertuig uitoefen. (3)
- 4.1.5 Nuwe voertuie het 'n frommelsone om beserings tydens ongelukke te verminder. Gebruik fisika-beginsels om te verduidelik hoe frommelsone help om beserings tydens 'n botsing te verminder. (3)

- 4.2 Motor **A** met 'n massa van 800 kg is stilstaande by 'n verkeerslig. 'n Ander motor, **B**, met massa 1 000 kg beweeg teen 33 m.s^{-1} en bots van agter teen motor **A**, soos in die diagram getoon.

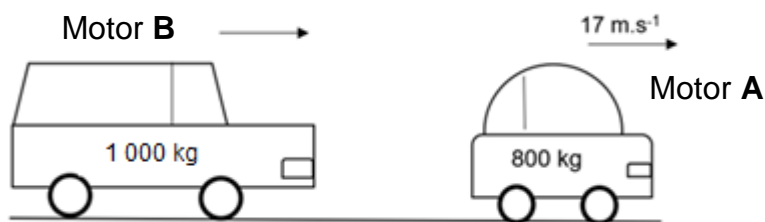
Onmiddellik na die botsing beweeg motor **A** regs teen 17 m.s^{-1} .

Die kinetiese energie is **niet behoue niet** gedurende die botsing.

VOOR BOTSING



NA BOTSING



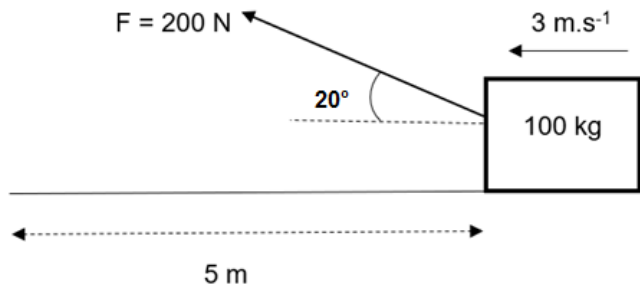
- 4.2.1 Definieer die term *momentum*. (2)
- 4.2.2 Onderskei tussen 'n *elastiese* en *onelastiese* botsing. (4)
- 4.2.3 Stel die beginsel van behoud van lineêre momentum in woorde. (2)
- 4.2.4 Bereken die spoed van motor **B** na die botsing. (4)
- 4.2.5 Is hierdie botsing elasties of onelasties? (1)

[26]

VRAAG 5 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

- 5.1 'n Konstruksiewerker trek 'n houer met 'n massa van 100 kg oor 'n ruwe horisontale oppervlak. Die werker oefen 'n krag van 200 N teen 'n hoek van 20° met die horisontaal uit. Die houer beweeg teen 'n konstante snelheid van $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Die houer word oor 'n afstand van 5 m getrek.



- | | | |
|-------|---|-----|
| 5.1.1 | Definieer die term <i>arbeid verrig</i> in woorde. | (2) |
| 5.1.2 | Bereken die arbeid wat deur die werker verrig word. | (3) |
| 5.1.3 | Wat is die netto arbeid wat op die houer verrig word? | (1) |
| 5.1.4 | Verduidelik jou antwoord in VRAAG 5.1.3 hierbo. | (2) |
| 5.1.5 | Verrig gravitasiekrag enige arbeid op die houer? Verduidelik. | (3) |

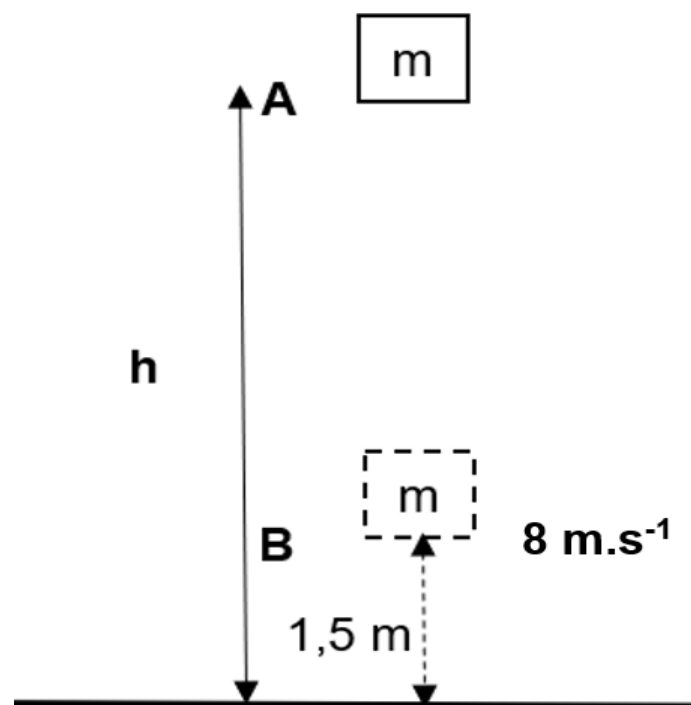
5.2 'n Elektriese motor lig 2 000 kg water per minuut na die bopunt van 'n gebou wat 20 m hoog is.

5.2.1 Definieer die term *drywing*. (2)

5.2.2 Bereken die drywing, in perdekrag, wat deur die motor gegenereer word. (4)

5.3 'n Blok, met massa m , word vanuit rus vanaf 'n hoogte h meter bokant die grond laat val soos in die diagram getoon.

Die blok bereik punt **B**, wat 1,5 m bokant die grond is, teen 'n spoed van 8 m.s^{-1} .



5.3.1 Definieer *meganiëse energie* in woorde. (2)

5.3.2 Definieer *gravitasie-potensiële energie* in woorde. (2)

5.3.3 Watter verandering ondervind die volgende hoeveelhede op die houer terwyl dit val?

Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE.

(a) Kinetiese energie (1)

(b) Meganiëse energie (1)

5.3.4 Stel die beginsel vir die *behoud van meganiëse energie* in woorde. (2)

5.3.5 Bereken die hoogte h vanwaar die houer laat val is. (7)

[32]

VRAAG 6 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

- 6.1 Onderskei tussen 'n *volkome elastiese liggaam* en 'n *volkome plastiese liggaam*. (4)
- 6.2 Stel Hooke se wet in woorde. (2)
- 6.3 'n Tou met 'n lengte van 2 m het 'n oppervlakte van $5 \times 10^{-5} \text{ m}^2$. Die tou word met 'n krag van 200 N getrek. Die elastisiteitsmodulus van die tou is $4 \times 10^8 \text{ N.m}^{-2}$.
- 6.3.1 Definieer *druk* in woorde. (2)
- Bereken die:
- 6.3.2 Druk op die tou (3)
- 6.3.3 Finale lengte van die tou (6)
- [17]

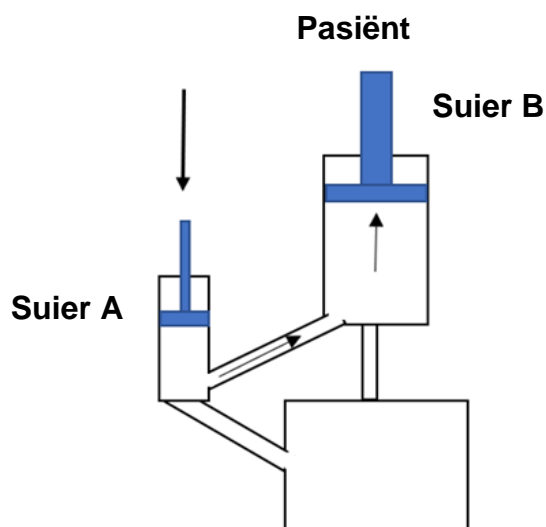
VRAAG 7 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

- 7.1 Definieer *viskositeit*. (2)
- 7.2 Moderne enjins se olie word spesiaal as veelgraad olie ontwerp. Motorolies, gemerk 10W40 en 5W40, word in die diagram hieronder getoon.



- 7.2.1 Wat word deur die "W" in 10W40 verteenwoordig? (2)
- Watter EEN van die twee tipes motorolies (10W40 of 5W40):
- 7.2.2 Het die hoogste viskositeit wanneer die enjin aangeskakel word? (2)
- 7.2.3 Word vir die winterseisoen aanbeveel? (2)

- 7.3 'n Hidrouliese stelsel word gebruik om pasiënte in 'n tandartsstoel op te lig. 'n Krag van 100 N word op **Suier A**, wat 'n oppervlakte van $1,2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ het, toegepas om 'n pasiënt met 'n gewig van 1 200 N op te lig.



7.3.1 Stel Pascal se wet in woorde. (2)

7.3.2 Bereken die oppervlak van **Suier B**. (3)

'n Dokter wil 'n swaarder pasiënt maar met 'n kleiner toegepaste krag ophig.

7.3.3 Watter verandering moet die dokter aan die sisteem bring om dit te kan bereik? (2)

7.3.4 Gee DRIE toepassings van Pascal se wet. (3)
[18]

VRAAG 8 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Intrinsieke halfgeleier silikon, Si, word met 'n onsuier element gedokteer om 'n n-tipe halfgeleier te vorm.

- 8.1 Wat is 'n *intrinsieke halfgeleier*? (2)
- 8.2 Definieer die term *doktering*. (2)
- 8.3 Gee die naam van die onsuier element wat bygevoeg is om 'n n-tipe halfgeleier te vorm. (2)
- 8.4 Watter tipe lading veroorsaak geleiding in 'n n-tipe halfgeleier? (2)
- [8]**

TOTAAL: 150

**DATA FOR TECHNICAL SCIENCES GRADE 12
PAPER 1**

**GEGEWENS VIR TEGNIJSE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 1**

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	g	$9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
Permittivity of free space <i>Permittiwiteit van vrye ruimte</i>	ϵ_0	$8,85 \times 10^{-2} \text{ F}\cdot\text{m}^{-1}$

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

FORCE/KRAG

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$f_s^{\text{max}} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$F_g = mg$

WORK, ENERGY AND POWER/ARBEID, ENERGIE EN DRYWING

$W = F \Delta x \cos \theta$	$U = mgh$
$K = \frac{1}{2} mv^2$ or/of $E_k = \frac{1}{2} mv^2$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{\text{ave}} = Fv_{\text{ave}} / P_{\text{gemid}} = Fv_{\text{gemid}}$	$M_E = E_k + E_p$

**ELASTICITY, VISCOSITY AND HYDRAULICS/ELASTISITEIT, VISKOSITEIT EN
HIDROULIKA**

$\sigma = \frac{F}{A}$	$\epsilon = \frac{\Delta \ell}{L} / \text{Strain} = \frac{\text{Change in length}}{\text{Original length}}$ or/of $\text{Vervorming} = \frac{\text{Verandering in lengte}}{\text{Oorspronklike lengte}}$
$\frac{\sigma}{\epsilon} = K / \frac{\text{Stress}}{\text{Strain}} = \text{modulus of elasticity}$ $\frac{\text{Spanning}}{\text{Vervorming}} = \text{modulus van elastisiteit}$	$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
$P = \rho gh$	Pressure (P) = $\frac{\text{Force}(F)}{\text{Area}}$ Druk (P) = $\frac{\text{Krag}(F)}{\text{Area}}$

