



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/ NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

TEGNIESE WETENSKAPPE V1

2019

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 11 bladsye en 2 gegewensblaaie.

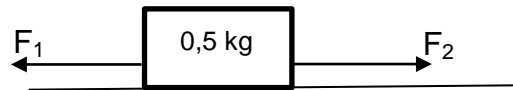
INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou eksamennummer en sentrumnummer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit NEGE vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Laat EEN reël tussen twee subvrae oop, bv. tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
8. Toon ALLE formules en vervangings in ALLE berekeninge.
9. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
10. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
11. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.11 D.

- 1.1 Die diagram hieronder toon 'n stilstaande baksteen met 'n massa van 0,5 kg op 'n wrywinglose vloer. Die baksteen bly stilstaande wanneer F_1 en F_2 gelyktydig toegepas word.



Watter EEN van die volgende stellings is KORREK?

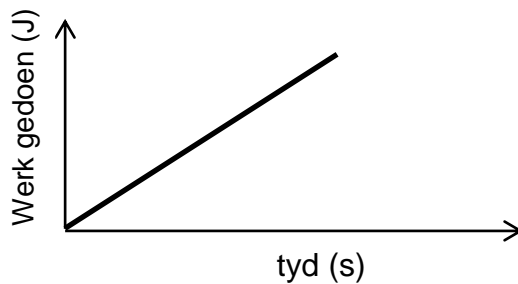
- A $F_1 = F_2$
- B $F_1 = \frac{1}{2}F_2$
- C $F_1 = 2F_2$
- D $F_1 < F_2$ (2)
- 1.2 Newton se Derde Bewegingswet verwys na aksie-reaksiepare van kragte. Watter EEN van die volgende stellings oor aksie-reaksiepare is VERKEERD?
- A Hulle werk langs dieselfde lyn in.
- B Hierdie kragte werk gelyktydig op dieselfde voorwerp in.
- C Hierdie kragte werk gelyktydig op twee verskillende voorwerpe in.
- D Hierdie kragte tree in teenoorgestelde rigtings op. (2)
- 1.3 Twee houe, **R** en **Q**, met massas van 30 kg en 60 kg onderskeidelik, rus op 'n wrywinglose, horisontale oppervlak. Hierdie houe word dan met kragte $F_R = 100 \text{ N}$ en $F_Q = 100 \text{ N}$ getrek en dit beweeg na die rigting van die toegepaste kragte.



Hoe vergelyk die traagheid van houer **R** met die traagheid van houer **Q**?

- A Traagheid van houer **R** = Traagheid van houer **Q**
- B Traagheid van houer **R** > Traagheid van houer **Q**
- C Traagheid van houer **R** < Traagheid van houer **Q**
- D Traagheid van houer **R** = 2 x traagheid van houer **Q** (2)

- 1.4 Die grafiek hieronder stel die verwantskap voor tussen die werk wat op 'n voorwerp gedoen is en die tyd geneem.

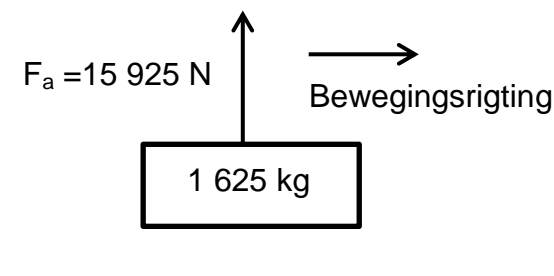


Die gradiënt van die grafiek stel ... voor.

- A drywing
- B versnelling
- C potensiele energie
- D druk

(2)

- 1.5 'n Hyskraan skuif 'n laaibord ('pallet') met bakstene na regs terwyl dit 'n opwaartse krag van 15 925 N oor 'n hoogte van 1,8 m toepas. Die massa van die laaibord ('pallet') met bakstene is 1 625 kg, soos in die diagram hieronder getoon.



Die hoeveelheid werk wat deur die toegepaste krag op die laaibord ('pallet') gedoen word:

- A 28 665 J
- B 1 625 J
- C 0 J
- D 15 925 J

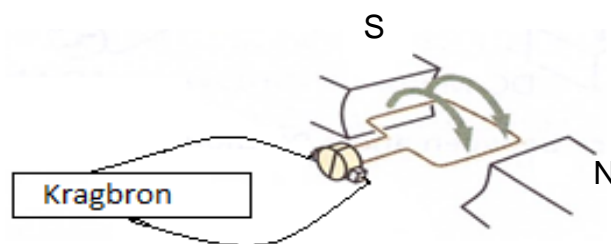
(2)

- 1.6 Watter EEN van die volgende stellings oor 'n vloeistof met 'n lae viskositeit is KORREK? Dit ...

- A het 'n hoë vloeistofwrywing.
- B vloei vinnig.
- C vloei stadig.
- D is 'n dikker vloeistof.

(2)

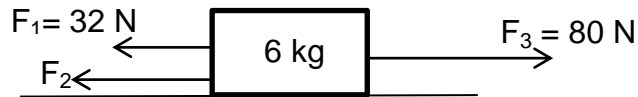
- 1.7 Watter EEN van die volgende stellings oor halfgeleiers is NIE KORREK NIE?
- A Sommige halfgeleiers bevat onsuiverhede.
 - B Halfgeleiers kan elektrisiteit gelei.
 - C Glas is 'n halfgeleier.
 - D Intrinsieke halfgeleiers is suiwer halfgeleiers. (2)
- 1.8 'n Kapasitor stoor lading Q by potensiaalverskil V . Wat sal met die grootte van die lading gebeur indien die potensiaalverskil verdubbel en die kapasitansie konstant gehou word? Die lading ...
- A sal Q^2 wees.
 - B bly Q .
 - C sal $\frac{1}{2}Q$ wees.
 - D sal $2Q$ wees. (2)
- 1.9 90 GPa is gelyk aan ...
- A 9×10^{15} Pa.
 - B 90×10^6 Pa.
 - C 9×10^8 Pa.
 - D 90×10^9 Pa. (2)
- 1.10 Identifiseer die tipe motor wat in die diagram hieronder voorgestel word:



- A GS-motor
 - B WS-generator
 - C WS-motor
 - D BC-motor (2)
- [20]

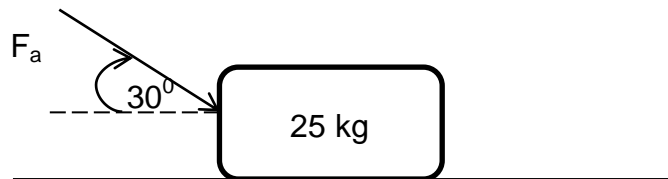
VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 2.1 Die diagram hieronder toon 'n houer van 6 kg wat teen konstante snelheid ooswaarts beweeg terwyl drie kragte, F_1 , F_2 en F_3 , gelyktydig daarop uitgeoefen word.



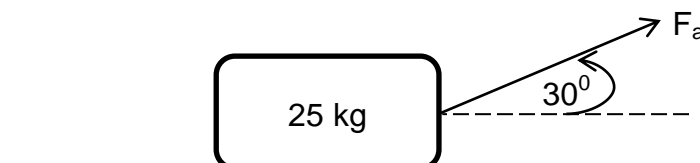
Die oppervlak is wrywingloos.

- 2.1.1 Stel Newton se Eerste Bewegingswet in woorde. (2)
- 2.1.2 Wat is die grootte van die versnelling van die houer? (1)
- 2.1.3 Bereken die grootte van krag F_2 as Newton se Eerste Wet nagekom word. (3)
- 2.2 'n Krag (F_a) van 140 N word toegepas om 'n blok met 'n massa van 25 kg oor 'n ruwe, horisontale oppervlak teen 'n hoek van 30° met die horisontaal te stoot, soos in die diagram hieronder getoon.



Die kinetiese wrywingskoëffisiënt (μ_k) is 0,12.

- 2.2.1 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram (vrye liggaamdiagram) wat AL die kragte aandui wat op die blok inwerk. (4)
- 2.2.2 Bereken die grootte van die kinetiese wrywingskrag wat deur die blok ondervind word. (4)
- 2.2.3 Wat sal met die kinetiese wrywingskrag gebeur wanneer die hoek tussen die toegepaste krag en die horisontaal vergroot word? Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of BLY DIESELFDE. (2)
- 2.2.4 Bereken die versnelling van die blok. (4)
- 2.2.5 Dieselfde blok met 'n massa van 25 kg ondervind nou 'n trekkrags van 140 N, soos in die diagram hieronder getoon. Indien alles verder dieselfde bly, hoe sal die grootte van die normaalkrag beïnvloed word? Skryf slegs VERGROOT, VERKLEIN of BLY DIESELFDE.



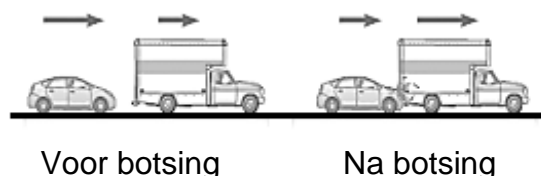
(2)
[22]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 3.1 'n Bofbal met 'n massa van $0,145 \text{ kg}$ word teen 'n snelheid van $49,17 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na 'n bofbalspeler gegooi. Die bofbalspeler slaan die bal teen 'n snelheid van $31,39 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na die bouler terug.



- 3.1.1 Definieer die term *impuls*. (2)
- 3.1.2 Hoe sal die impuls van die bal op die kolf beïnvloed word wanneer die snelheid waarteen die bal na die bouler terug beweeg, na 'n waarde groter as $31,39 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ verhoog word? Skryf slegs VERGROOT, VERKLEIN of BLY DIESELFDE. (2)
- 3.1.3 Sal die netto krag wat deur die bal op die kolf uitgeoefen word, TOENEEM of AFNEEM wanneer die kontaktyd tussen die bal en die kolf vermeerder? Gee 'n rede vir jou antwoord. (Aanvaar dat Δt konstant bly.) (3)
- 3.1.4 Bereken die netto krag wat deur die kolf op die bal uitgeoefen word wanneer die kontaktyd tussen die kolf en die bal $0,007 \text{ s}$ is. (4)
- 3.1.5 Wat is die grootte en rigting van die netto krag wat deur die bal op die kolf uitgeoefen word? (2)
- 3.1.6 Noem en stel die wet wat gebruik word om VRAAG 3.1.5 te beantwoord. (3)
- 3.2 'n Motor met 'n massa van $1\,200 \text{ kg}$, wat teen 'n snelheid van $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ooswaarts reis, bots van agter af teen 'n trek met 'n massa van $9\,500 \text{ kg}$ wat teen 'n snelheid van $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ in dieselfde rigting beweeg. Ignoreer die effekte van wrywing as gevolg van die padoppervlak.



- 3.2.1 Is momentum 'n vektor- of skalaarhoeveelheid? (2)
- 3.2.2 Volgens watter voorwaarde sal 'n botsing onelasties wees? (2)
- 3.2.3 Bereken die snelheid van die trek-motor-kombinasie na die botsing. (4)

[24]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

4.1 'n Elektriesien wat aan 'n kragpaal werk, laat val sy hamer met 'n massa van 0,56 kg op 'n hoogte van 8 m bo die grond. Aanvaar dat die stelsel geïsoleerd is.

4.1.1 Definieer die term *kinetiese energie*. (2)

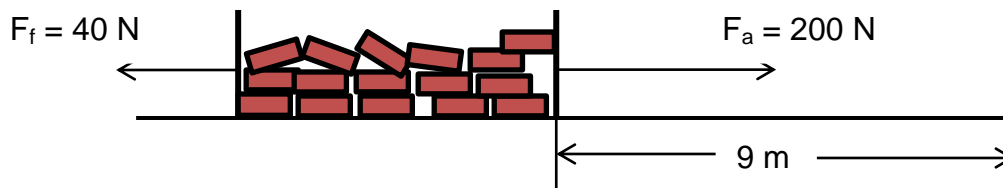
4.1.2 Stel die beginsel van die behoud van meganiese energie in woorde. (2)

4.1.3 Bereken die meganiese energie van die hamer op 'n hoogte van 8 m bo die grond. (3)

4.1.4 Bereken die snelheid van die hamer op 'n hoogte van 3,5 m bo die grond. (4)

4.1.5 Gee die grootte van die hamer se kinetiese energie net voordat dit die grond tref, sonder berekeninge. Gee 'n rede vir jou antwoord. (3)

4.2 'n Man pas 'n krag van 200 N toe om 'n krat vol bakstene oor 'n afstand van 9 m te trek. Die totale massa van die krat met die inhoud daarvan is 120 kg.



4.2.1 Definieer die term *werk gedoen*. (2)

4.2.2 Bereken die hoeveelheid werk gedoen deur wrywing. (3)

4.2.3 Wat moet die grootte van die hoek tussen die toegepaste krag en die bewegingsrigting wees sodat die hoeveelheid werk wat op die krat en sy inhoud gedoen is, nul (0 J) kan word? (1)

4.2.4 Bereken die netto werk wat op die krat en die inhoud daarvan gedoen is. (4)

[24]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

5.1 'n 12 mm soliede vierkantige staaf is 250 mm lank. 'n Krag van 3 000 N veroorsaak dat die staaf tot 252 mm lank rek.

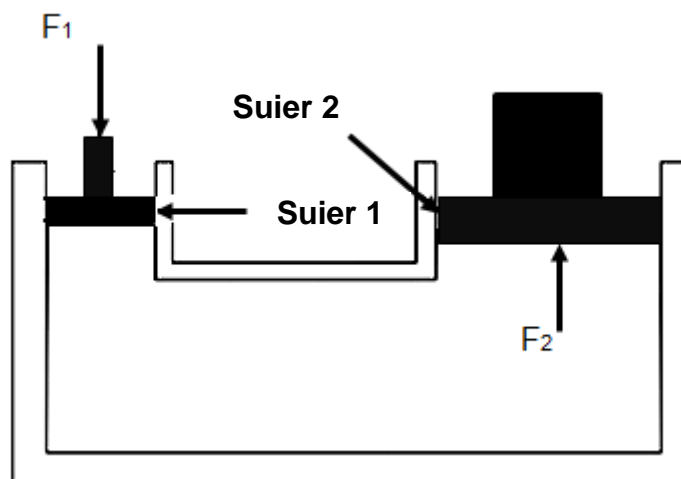
5.1.1 Definieer die term *spanning (druk)*. (2)

5.1.2 Bereken die spanning (druk) van die staaf indien die oppervlakte $1,44 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ is. (3)

5.1.3 Bepaal die vervorming (rekking) wat die staaf ondervind. (3)

5.1.4 Wat is die verband tussen die elasticiteitsmodulus en die buigsaamheid van 'n stof? (2)

5.2 Die diagram hieronder toon 'n hidrouliese stelsel. 'n Krag van 300 N, F_1 , word op **Suier 1** met 'n radius van 20 mm uitgeoefen. **Suier 2** het 'n oppervlakte van $2,83 \times 10^{-3} \text{ m}^2$.



5.2.1 Bereken die radius van **Suier 2**. (3)

5.2.2 Bereken die opwaartse krag F_2 . (6)

5.2.3 Noem VIER gebruike van hidrouliese stelsels. (4)

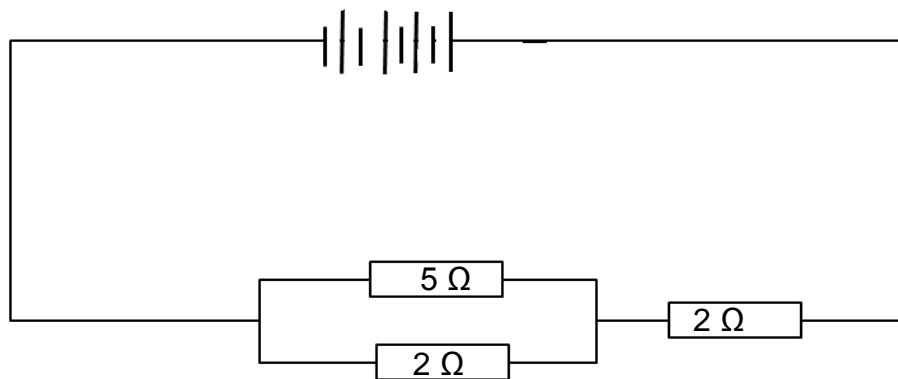
[23]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 6.1 Definieer die term *kapasitansie*. (2)
- 6.2 Wat is die verwantskap tussen die kapasitansie van 'n kapasitor en die afstand tussen die twee plate? (2)
- 6.3 Bestudeer die skets van 'n P-N-voegvlakdiode hieronder en gee geskikte byskrifte vir X en Y. (2)

(2)
[6]**VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

- 7.1 Definieer *drywing*. (2)
- 7.2 'n Stroombaan bestaan uit 'n battery met VIER selle wat in serie geskakel is, elk met 'n emk van 3 V. Die battery word dan gekoppel aan twee eksterne resistors van 5 Ω en 2 Ω wat in parallel geskakel is. Die twee resistors word in serie met 'n derde resistor van 2 Ω geskakel. (2)



- 7.2.1 Bereken die totale weerstand van die stroombaan. (3)

Die 5 Ω -resistor word met 'n 6 Ω -resistor vervang. Hoe sal hierdie verandering die volgende beïnvloed? Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.

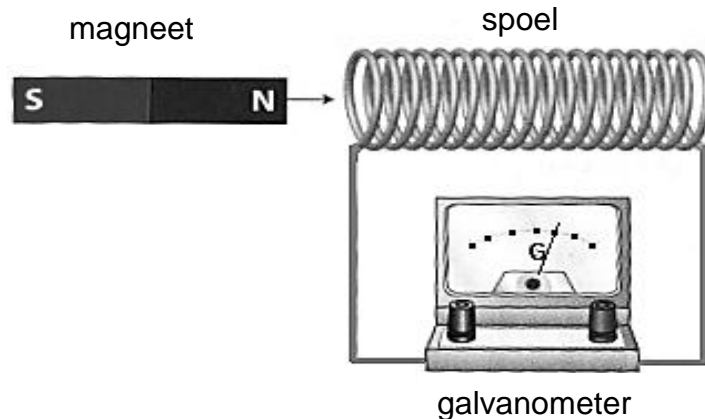
- 7.2.2 Totale weerstand van die stroombaan (2)

- 7.2.3 Potensiaalverskil oor die parallelle kombinasie (2)

- 7.3 Bereken die koste om 'n wasmasjien van 230 V met 'n stroom van 20 A vir EEN uur te laat loop, indien die prys van elektrisiteit R0,85 per kWh is. (5)
[14]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 8.1 Stel die regterhandreël om die rigting van die magneetveld rondom 'n reguit stroomdraende geleier te bepaal. (2)
- 8.2 Definieer *magnetiese vloeddigheid*. (2)
- 8.3 'n Draadspoel word aan 'n sensitiewe galvanometer gekoppel. 'n Staafmagneet word langs die spoel geposisioneer, soos in die diagram hieronder getoon.



- 8.3.1 Wat sal op die galvanometer waargeneem word wanneer die magneet tot binne in die spoel beweeg word? (1)
- 8.3.2 Noem en stel die wet wat in hierdie waarneming toegepas word. (3)
- 8.3.3 Wat gebeur wanneer die bewegingspoed van die magneet verhoog word? (2)
- 8.4 Stel Lenz se wet in woorde. (2)

[12]**VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

- 9.1 Die diagram hieronder toon 'n transformator met 1 200 windings op die primêre spoel en 60 windings op die sekondêre spoel. Die sekondêre spanning is 24 volt.



- 9.1.1 Is dit 'n verhogingstransformator of 'n verlagingstransformator? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 9.1.2 Bereken die primêre spanning vir hierdie transformator. (3)

[5]**TOTAAL: 150**

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

**GEGEWENS VIR TEGNIESE 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 m·s ⁻²
Permittivity of free space <i>Permittiwiteit van vry ruimte</i>	ϵ_0	8,85 x 10 ⁻¹² F.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

$W = F \Delta x \cos \theta$	$U = mgh$ or/of $E_p = mgh$
$K = \frac{1}{2} mv^2$ 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**

$\sigma = \frac{F}{A}$ / Stress = $\frac{\text{Force}}{\text{Area}}$ Druk = $\frac{\text{Krag}}{\text{Area}}$	$\epsilon = \frac{\Delta \ell}{L}$ / Strain = $\frac{\text{change in length}}{\text{original length}}$ Vervorming = $\frac{\text{verandering in lengte}}{\text{oorspronklike lengte}}$
$P = \rho gh$	$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
$\frac{\sigma}{\epsilon} = K$ / modulus of elasticity = $\frac{\text{stress}}{\text{strain}}$ modulus van elastisiteit = $\frac{\text{spanning}}{\text{vervorming}}$	Pressure (P) = $\frac{\text{Force (F)}}{\text{Area}}$ Druk (P) = $\frac{\text{Krag (F)}}{\text{Area}}$

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

$C = \frac{Q}{V}$	$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$
-------------------	------------------------------

CURRENT ELECTRICITY/ELEKTRIESE STROOMBANE

$R = \frac{V}{I}$	
$R_s = R_1 + R_2 + \dots$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$ $R_p = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$	$q = I \Delta t$
$W = VQ$ $W = VI \Delta t$ $W = I^2 R \Delta t$ $W = \frac{V^2 \Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2 R$ $P = \frac{V^2}{R}$

ELECTROMAGNETISM/ELEKTROMAGNETISME

$\phi = BA$	$\epsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$
$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$	