

Samenvatting Nask1

4VMBO
SE3 – H10 en H14

Oktober 2022



laatst aangepast 24 oktober 2022

©2022 Calvijn

Examen 2022 4VMBO:

Algemeen: er wordt in de Natuurkunde vaak gebruik gemaakt van de woorden Mega, Kilo, hecto, centi, milli en micro. Deze hebben de volgende waarde (met daarachter een voorbeeld):

Mega	=	miljoen (10^6)	1 MW = 1.000.000 W
Kilo	=	duizend (10^3)	1 kJ = 1000 J
hecto	=	honderd (10^2)	1 hPa = 100 Pa
deci	=	tiende	1 dm = 0,1 m
centi	=	honderdste (deel)	1 cl = 0,01 l
milli	=	duizendste (deel)	1 mg = 0,001 g
micro	=	miljoenste (deel)	1 μ g = 0,000 001 g

maar ook: $3,5 \cdot 10^3 = 3,5 \cdot 10 \times 10 \times 10 = 3,5 \cdot 1000 = 3500$ (komma 3 plaatsen verschuiven)
of $70 \cdot 10^6 = 70 \cdot 1000\ 000 = 70\ 000\ 000$
enz.

Bij het oplossen van opgaven:

Gebruik het volgende stappenplan:

Stap 1: schrijf alle gegevens op gebruikmakende van het juiste symbool (bijv. $m = 12\text{ kg}$)

Stap 2: reken gegevens evt. om naar de juiste eenheid (bijv. $t = 5\text{ minuten} = 5 \times 60 = 300\text{ seconde}$)

Stap 3: Schrijf het symbool op van dat wat je moet berekenen. (bijv. bij het berekenen van de kracht; F)

Stap 4: Zoek de juiste formule op (iedere formule waarvan je één gegeven niet weet kun je oplossen)

Stap 5: vul alle gegevens in en bereken datgene wat gevraagd wordt.

Stap 6: zet de juiste eenheid erbij. (graag afsluiten met een losse regel met antwoord. Bijv. $F = 13\text{ N}$).

Enkele weetjes:

Mensen kunnen frequenties tussen 20 Hz en 20000 Hz horen

Een 'ton' is een massa van 1000 kg.

Een 'etmaal' is 24 uur.

De temperatuur van 0°C (Celsius) = 273 K (Kelvin)

Het absolute 'nulpunt' is dan $-273^\circ\text{C} = 0\text{ K}$

1 liter = $1\text{ dm}^3 = 1000\text{ cm}^3$

Dus $1\text{ ml} = 1\text{ cm}^3$

Enkele tips

- Een vraag met een berekening liefst afsluiten met symbool, antwoord incl. eenheid; bijv.; $F = 13\text{ N}$ (als men vraagt bereken de kracht die nodig is om ...). Hiermee voorkom je de aftrek vanwege 'F' niet genoemd is of een eenheid die is vergeten.
- Wanneer men bijv. vraagt om 3 voorbeelden van '...'; dan tellen de eerste 3 opgeschreven voorbeelden de rest telt niet mee. (zorg dat je beste antwoorden worden genoemd).
- Wanneer men vraagt om 3 oorzaken van een langere remweg noem dan echt verschillende zaken. Bijvoorbeeld: 1-ijzel, 2-regen, 3-gladde banden. (en niet de verzamelnaam 1-het weer en daarna voorbeelden van 'het weer' zoals 2-sneeuwval, 3-neerslag).
- Bij een vraag waar je uit moet zoeken welke optie de juiste is; altijd een conclusie noemen:
bijv. Dus '...' heeft de grootste massa van de twee.

Krachten

Diverse krachten.

De bekendste:

Zwaartekracht: de aarde trekt aan een voorwerp $F_z = m \times g$
(**F** in Newton, **m** in kg en **g** op aarde 9.81 m/s^2)

Spankracht : kracht die een touw of kabel moet ondergaan/doorstaan/leveren

Spijkracht: Kracht die de spieren moeten leveren

Veerkracht: De kracht die een veer of verend voorwerp levert. (bijv. elastiek)

Krachten die in dezelfde richting werken kun je bij elkaar optellen.

Krachten die in tegenovergestelde richting werken kun je van elkaar afhalen.

Krachten die onder een bepaalde hoek werken kun je allen m.b.v. een tekening (parallelogram) optellen. De tekening moet dan op schaal zijn (bijv. $1 \text{ cm} = 20 \text{ N}$) Zie ook blz. 31 van je boek.

Het resultaat van twee of meer krachten noemt men de **Resultante** (van de kracht) of de **Nettokracht**.

Je kunt vanuit de Resultante vaak ook weer terug naar de twee oorspronkelijke krachten. Je moet dan wel de oorspronkelijke richting van die krachten weten.

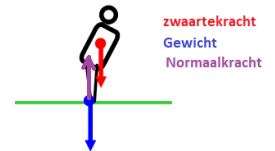
Bij een voorwerp wat op een helling staat noem je de kracht loodrecht op de helling de **Normaalkracht**. (F_N)

Namen van krachten

De zwaartekracht trekt een voorwerp naar de aarde (of een ander hemellichaam).

Het Gewicht is de kracht die een voorwerp op de ondergrond uitoefent.

De Normaalkracht is de kracht die (loodrecht op de ondergrond) omhoogwerkt.



Massamiddelpunt (zwaartepunt)

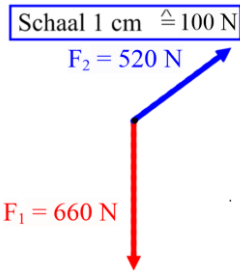
Bij ieder voorwerp kun je een massamiddelpunt bepalen.

De totale zwaartekracht op het voorwerp grijpt precies in dit massamiddelpunt aan.

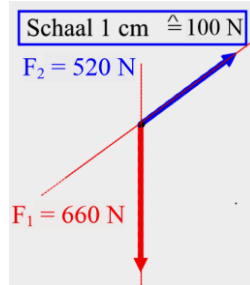
Samenstellen van krachten (met een parallellogram)

(een Vector is de kracht getekend als een pijl)

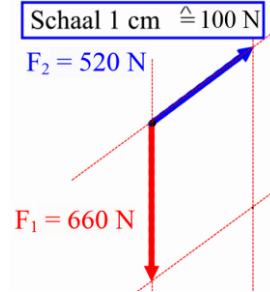
startsituatie:
twee vectoren met schaal



teken de (werk)lijnen
waarop de vectoren liggen

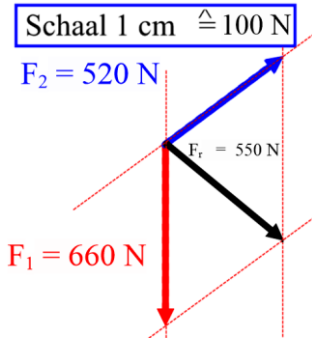


teken evenwijdige lijnen
langs de punten van de vectoren

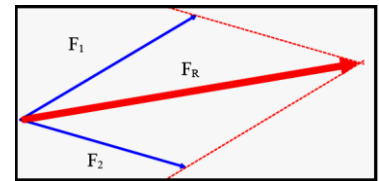


De resultante is een vector die getekend wordt vanaf het startpunt van de beide andere vectoren tot daar waar de twee evenwijdige lijnen elkaar weer kruisen.

Zie hieronder.



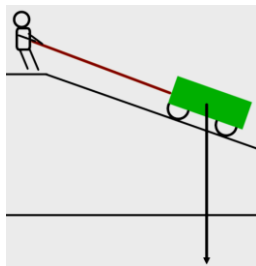
Na het opmeten van de lengte van de resulterende vector (in dit voorbeeld 5,5 cm) kan deze lengte met de schaalwaarde vermenigvuldigd worden. $F_R = 5,5 \text{ cm} \times 100 \text{ N} = 550 \text{ N}$.



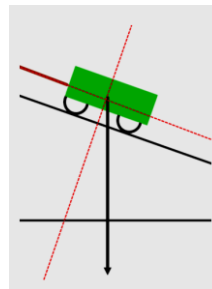
Zowel bij **ontbinden** als **Samenstellen** ziet de tekening er uit zoals hier rechts in de rechthoek. (3 pijlen binnen een parallellogram)

Ontbinden:

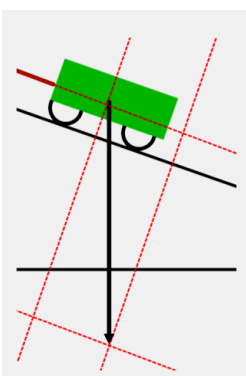
Hoe groot is de kracht die loodrecht op de helling duwt?



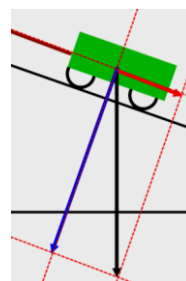
teken lijnen in de richting van de krachten
zowel langs de helling (de kracht die de kar naar beneden wil bewegen) en natuurlijk loodrecht op helling.



Teken een set evenwijdige lijnen door de punt van de totaalkracht(resultante)



Nu kunnen de pijlen ingetekend worden. Vermenigvuldig de lengte van de vectoren met de schaal en je weet de kracht.



Werktuigen

Werken met hefboomen

Wanneer we werken met hefboomen is de afstand tot het draaipunt belangrijk. Voor iedere kracht geldt dat 'hoe groter de afstand tot het draaipunt is hoe groter het effect van deze kracht is'. Hoe groot dit precies is wordt aangegeven met het **Moment**. Het Moment (M) is te berekenen door de kracht te vermenigvuldigen met de afstand. $M = F \times l$ (M in Nm, F in Newton en l in meter)

Voorbeeld van een wip:

Links werkt er een zwaartekracht van 300 N op de wip op een afstand van 2 meter van het draaipunt. Het Moment is nu $M = F \times l = 300 \times 2 = 600 \text{ Nm}$ (Newton.meters)

Wanneer we de wip in evenwicht willen hebben moet het totale Moment in de andere richting ook de waarde hebben van 600 Nm.

Rechts werkt er een zwaartekracht van 400 N. Wanneer het Moment in de andere richting ook 600 Nm moet zijn dan ziet dit er als volgt uit $600 \text{ Nm} = 400 \times l$ dus $l = 600 : 400 = 1,5 \text{ m}$

Als er maar twee krachten werken (één linksom en één rechtsom) dan geldt de regel:

$$\begin{array}{ccc} \text{Links} & & \text{Rechts} \\ F \times l & = & F \times l \end{array}$$

Als er meer dan twee krachten zijn dan moet eerst per kracht het moment worden uitgerekend en vervolgens alle momenten die in dezelfde richting werken bij elkaar te tellen.

ZORG dat je de formules herkent in BINAS tabel 1,2,3,6,7

Bijv:

$$M_{\text{links}} = M_{\text{rechts}} \quad \text{Betekent dus} \quad F \times l = F \times l$$

$$\text{Want } M = F \times l$$

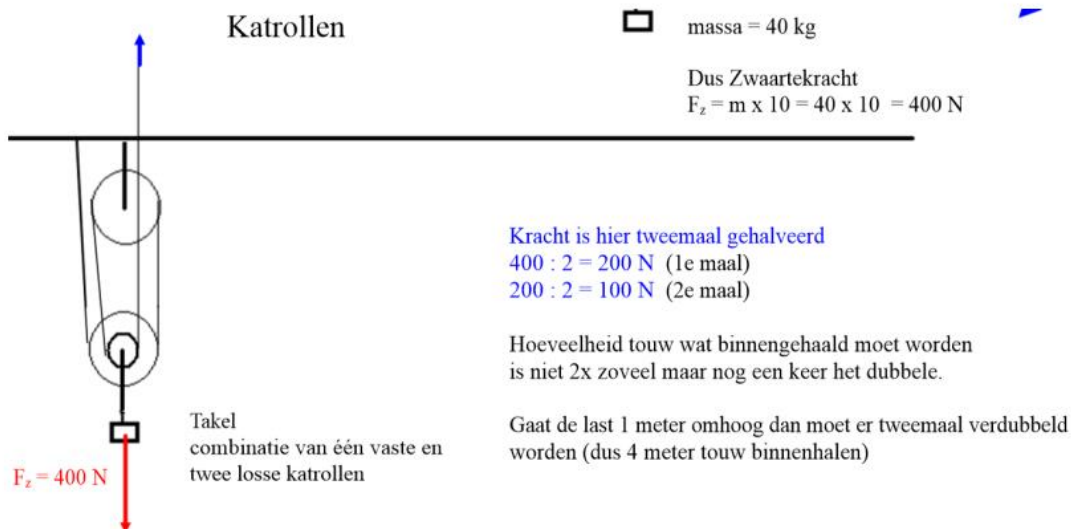
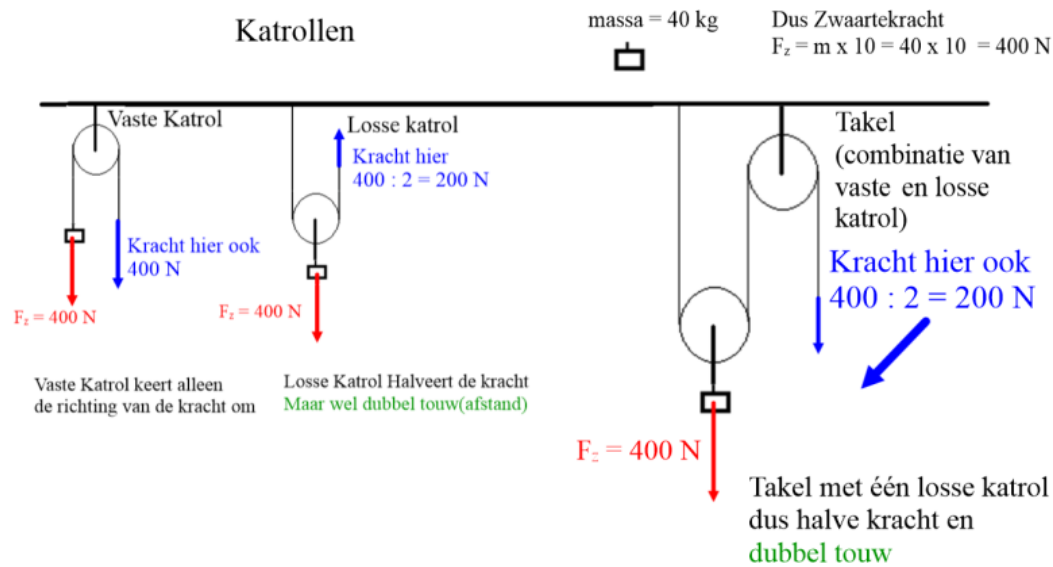
en

$$\text{Zwaartekracht } F = m \times g = m \times 10 \quad \text{staat in BINAS als } F_G = m \times g$$

Katrollen

Een katrol is een werktuig waarmee je je werk eenvoudiger kunt maken.

- Een vaste katrol blijft op een vaste plaats hangen en keert alleen de richting van de kracht om.
- Een losse katrol beweegt met de last mee en halveert de kracht. (wel dubbel touw)
- Een takel is een combinatie van vaste en losse katrollen.



Druk

Door de kracht te verdelen over een groter oppervlak kun je bijvoorbeeld voorkomen dat een voorwerp of voertuig wegzakt. Je verkleint de druk. De druk (p) is de kracht (F) per oppervlak (A) Waarbij de F in Newton, de Oppervlakte in m^2 en de druk in Pascal (Pa) ($1 \text{ Pa} = \text{N}/\text{m}^2$). De officiële eenheid van druk is Pa. Vooral wanneer het gaat om luchtdruk worden er ook nog heel veel anderen eenheden gebruikt.

De standaard luchtdruk is $100.000 \text{ Pa} = 100.000 \text{ N}/\text{m}^2 = 1 \text{ Bar} = 1000 \text{ mBar} = 1000 \text{ hectoPascal (hPa)} = 10 \text{ N}/\text{cm}^2 \approx 1 \text{ atmosfeer}$.

De formule waarmee we rekenen:
$$P = \frac{F}{A}$$

Energie

De energie waar we in deze toetsen mee moeten rekenen zijn:

Soort energie	Formule
arbeid	$W = F \times s$

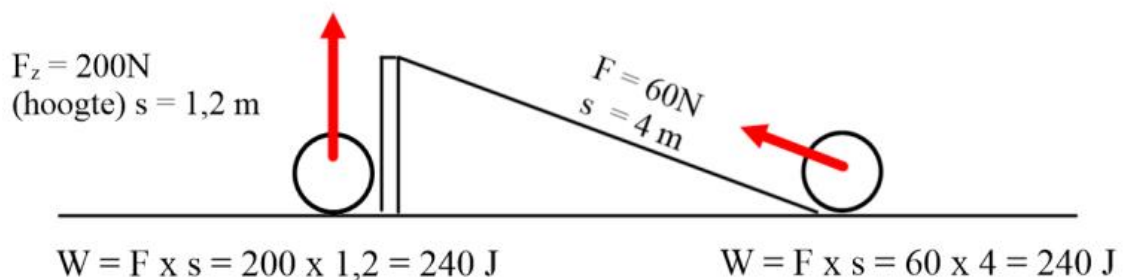
De eenheid van energie is Joule. Wanneer je de gegevens invult in de eenheid zoals aangegeven in de tabel, dan komt er altijd een uitkomst met Joule als eenheid uit de formule. (de enige uitzondering is de elektrische energie die ook wel eens in kWh wordt aangegeven) Bij het rekenen aan de omzetting van energie in een andere vorm maak je vaak gebruik van één of soms twee verschillende van de hierboven beschreven formules.

Voorbeeld van de berekening van de Arbeid.

In dit geval maakt het niet uit of je de massa verticaal omhoog hijst of dat deze via de langere weg langs de helling omhoog wordt gesleept (mits er geen extra tegenwerkende krachten zijn)

(Energie) Arbeid;

$$W = F \times s$$



(Eigenlijk is de verticale 'Arbeid' weer hetzelfde als de zwaarte-energie)