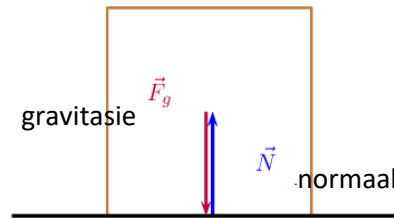




VAK en GRAAD	Fisiese Wetenskappe; Graad 11
KWARTAAL 1	Week 4
ONDERWERP	Wrywingskragte en Newton se eerste wet ('n inleiding)
DOEL VAN LES	<p>Aan die einde van hierdie les behoort u in staat te wees om:</p> <ul style="list-style-type: none">• Definieer die statiese wrywingskrag, f_s.• Los probleme op deur gebruik te maak van $f_s^{\max} = \mu_s N$• Definieer die kinetiese wrywingskrag, f_k.• Los probleme op deur gebruik te maak van $f_k = \mu_k N$• Teken kragdiagramme.• Teken vryliggaamdiagramme. Los 'n tweedimensionele krag op, bv. die gewig van 'n voorwerp op 'n skuins vlak, in sy parallelle ($F_{//}$) en loodregte (F_{\perp}) komponente.• Bepaal die resulterende / netto krag van twee of meer kragte.• Stel Newton se eerste bewegingswet.• Definieer traagheid en noem dat die massa van 'n voorwerp 'n kwantitatiewe maatstaf van die traagheid daarvan is.• Bespreek waarom dit belangrik is om veiligheidsgordels te dra met Newton se eerste bewegingswet.
HULPBRONNE	<p>Papiergebaseerde / Fisiese bronne</p> <ul style="list-style-type: none">• Voorgeskrewe CAPS Fisiese Wetenskappe-handboek, sowel as Siyavula Graad 11 Fisiese Wetenskappe-hulpbron (leerderboek, bl. 58 - 123); Fisiese Wetenskappe CAPS-dokument (bl. 62 - 64); en Graad 11 Fisiese Wetenskappe-eksamenriglyn (bl. 7-8). (Addisionele vakverwante materiaal, bv. Mind the Gap, Science Clinic, Answer Series, ens.).• Wetenskaplike sakrekenaar, pen en potlood.

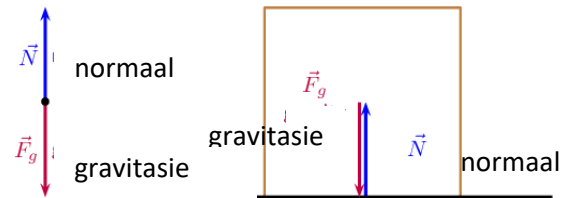
	<p>Digital resources</p> <ul style="list-style-type: none"> Tegnologiese toestelle soos 'n selfoon, tablet, skootrekenaar, ensovoorts en voldoende data sal baie nuttig wees. Webwerfskakels om toegang tot aanbevole platforms te verkry: Siyavula-skakels (kragte): https://intl.siyavula.com/read/science/grade-11/newtons-laws/02-newtons-laws-02 Youtube videos: <ul style="list-style-type: none"> Vryeliggaamdiagramme https://youtu.be/3rZR7FSSidc https://youtu.be/4Bwwq1munB0 https://youtu.be/29YPlvj1zjc Statiese en kinetiese wrywing https://youtu.be/3EbUa5ZDybg (Inleiding) https://youtu.be/RSp_TY2lghY (met berekeninge) Newton se eerste wet https://youtu.be/5oi5j11FkQg https://youtu.be/LEHR8YQNm_Q Traagheid https://youtu.be/adLj6kygws Mind the Gap: https://www.education.gov.za/Curriculum/LearningandTeachingSupportMaterials(LTSM)/MindtheGapStudyGuides.aspx
INLEIDING	<p>1. Gebruik die volgende skakel om u agtergrondkennis oor die onderwerp van kragte te verbeter deur die meegaande video te gebruik. Hierdie video's maak kennis met die konsep van "Kragte diagramme" en "vryeliggaam diagramme" en hoe om dit voor te stel.</p> <p>Vryeliggamdiagramme https://youtu.be/3rZR7FSSidc https://youtu.be/4Bwwq1munB0 https://youtu.be/29YPlvj1zjc</p>
KONSEPTE EN VAARDIGHEDE	<p>1. Kragtediagramme</p> <p>Kragtediagramme is sketse van die fisieke situasie waarmee u te doen het. 'N Blok word geteken om die voorwerp voor te stel en pyle vir al die kragte wat inwerk vanaf die voorwerp. As 'n blok byvoorbeeld op 'n oppervlak rus, is daar 'n krag <u>as gevolg van die swaartekrag</u> wat die blok aftrek, getrek word vanaf die 'massamiddelpunt' van die voorwerp en is daar 'n <u>normale krag</u> wat inwerk op die blok wat van die oppervlak af getrek word. In hierdie situasie het die normale krag en die swaartekrag dieselfde grootte. (Dit is nie altyd die geval nie. As u 'n toegepaste krag</p>

inwerk op die voorwerp, onder 'n hoek, dan is die F_g en die F_N nie gelyk in grootte nie. Ons sal hierdie gevalle in die volgende lesplan bekyk.) Die krag diagram vir hierdie situasie is:

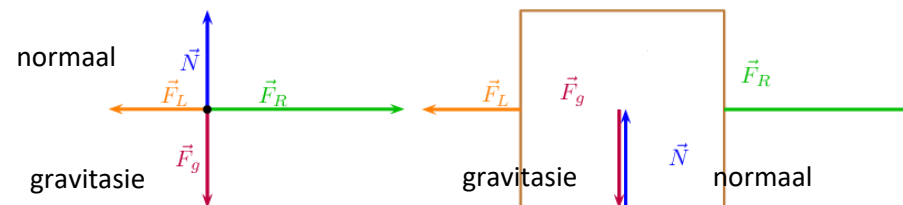


2. Vryliggaamdiagramme

In 'n vryliggaamdiagram word die voorwerp van belang as 'n punt geteken en al die kragte wat daarop inwerk, word geteken as pyle wat weg van die punt af wys. Ons kan die twee kragdiagramme hierbo as vryliggaamdiagramme teken



3. Nog 'n voorbeeld kan dieselfde blok op 'n oppervlak wees, maar met 'n toegepaste krag, F_L , links van 10 N en 'n toegepaste krag, F_R , aan die regterkant van 20 N. Die gewig en normaal het ook 'n grootte van 10 N. Die "Vryliggaamdiagram" hieronder is aan die linkerkant en die "Force-diagram" aan die regterkant.



4. Wrywingskragte

Wrywing ontstaan omdat die oppervlaktes met mekaar wissel. Dink aan skuurpapier met baie hobbels op die oppervlak. As u skuurpapier vryf, sal die hobbels in enige groef insteek.

Wanneer die oppervlak van een voorwerp oor die oppervlak van 'n ander gly, oefen elke liggaam 'n wrywingskrag op die ander uit. As 'n boek byvoorbeeld oor 'n tafel gly, oefen die tabel 'n wrywingskrag uit op die boek en die boek oefen 'n wrywingskrag uit op die tafel. Wrywingskragte werk parallel met oppervlaktes.

Die grootte van die wrywingskrag hang af van die oppervlak en die grootte van die normale krag. Verskillende oppervlaktes gee aanleiding tot verskillende wrywingskragte, selfs al is die normale krag dieselfde. Wrywingskragte is eweredig aan die grootte van die normale krag.

$$F_{\text{wrywing}} \propto \text{Normale Krag}$$

Vir elke oppervlak kan ons 'n konstante faktor, genaamd die wrywingskoëffisiënt, bepaal waarmee ons kan bereken wat die wrywingskrag sou wees as ons die grootte van die normale krag ken. Ons weet dat statiese wrywing en kinetiese wrywing verskillende groottes het, dus het ons verskillende koëffisiënte vir die twee soorte wrywing:

- μ_s is die koëffisiënt van statiese wrywing
- μ_k is die koëffisiënt van kinetiese wrywing

Definieer die statiese wrywingskrag, f_s , as die krag wat die bewegingsneiging van 'n stilstaande voorwerp teenoor 'n oppervlak weerstaan. Vir statiese wrywing kan die krag wissel tot 'n maksimum waarde waarna wrywing oorkom is en die voorwerp begin beweeg. Dus definieer ons 'n maksimum waarde vir die statiese wrywing: $f_{s/\text{max}} = \mu_s N$.

Wanneer die toegepaste krag groter is as die maksimum, statiese wrywingskrag, beweeg die voorwerp maar ervaar dit steeds wrywing. Dit word kinetiese wrywing genoem. **Definieer die kinetiese wrywingskrag, f_k** , as die krag wat die beweging van 'n bewegende voorwerp teenoor 'n oppervlak weerstaan. Die kinetiese wrywingskrag op 'n voorwerp is konstant vir 'n gegewe oppervlak en is gelyk aan $\mu_k N$. Vir kinetiese wrywing bly die waarde dieselfde ongeag die grootte van die toegepaste krag. Die grootte van die kinetiese wrywing is: $f_k = \mu_k N$.

Kyk nou na die volgende Youtube video's:

Statische en kinetiese wrywing

<https://youtu.be/3EbUa5ZDybg> (Inleiding)

https://youtu.be/RSp_TY2lghY (met berekeninge)

VOORBEELDE

1. 'n Boks wat op 'n oppervlak rus, het 'n massa van 3 kg en die statiese wrywingskoëffisiënt tussen die oppervlak en die boks, μ_s is 0,34. Wat is die maksimum statiese wrywingskrag?

$$\begin{aligned} f_s^{max} &= \mu_s \cdot N = \mu_s \cdot (mg) && \dots\dots \text{NB: } N = mg \\ &= (0,34)(3)(9,8) \\ &= 10 \text{ N} \end{aligned}$$

2. Die voorspelers van u skool se rugbyspan probeer hul skrummasjien stoot. Die normale krag wat op die skrummasjien uitgeoefen word, is 10 000 N. Die masjien beweeg glad nie. As die koëffisiënt van statiese wrywing 0,78 is. Wat is die minimum krag wat hulle moet uitoefen om die skrummasjien te laat beweeg?

$$f_s^{max} = \mu_s \cdot N = (0,78)(10\,000) = 7\,800 \text{ N}$$

3. 'n Blok hout met 'n massa van 4 kg rus op 'n growwe, horisontale oppervlak. Daar is 'n tou aan die blok vasgemaak. Die tou word parallel met die oppervlak getrek en die spanning (krag) in die tou kan verhoog word tot 8 N voordat die blok begin gly. Bepaal die koëffisiënt van statiese wrywing.

$$\begin{aligned} f_s^{max} &= \mu_s \cdot N = \mu_s \cdot mg \\ 8 &= \mu_s(4)(9,8) \\ \mu_s &= 0,204 && \dots\dots \text{NB: "}\mu\text{" het geen eenheid.} \end{aligned}$$

NEWTON SE EERSTE WET OP DIE BEWEGING

Newton se eerste wet word toegepas wanneer die versnelling van 'n voorwerp nul is. As die versnelling nul is, beweeg die voorwerp (a) in rus of (b) teen konstante snelheid in 'n reguit lyn. Daarom word Newton se eerste wet gedefinieer as "n voorwerp bly in 'n toestand van rus of beweeg dit met konstante snelheid, tensy opgetree deur 'n eksterne ongebalanseerde of resulterende krag'.

Traagheidswet

Traagheid word gedefinieer as die fisiese eienskap of die vermoë van 'n voorwerp om enige veranderinge in sy toestand van rus of konstante snelheid te weerstaan, tensy dit deur 'n eksterne ongebalanseerde krag inwerk. Het u al traagheid ervaar (weerstaan veranderinge in u bewegingstoestand) in 'n motor terwyl dit tot stilstand rem? Die krag van die pad

op die geblokkeerde wiele bied die ongebalanseerde krag om die bewegingstoestand van die motor te verander, maar tog is daar geen ongebalanseerde krag om u eie bewegingstoestand te verander nie. U gaan dus voort in beweging en gly vorentoe langs die sitplek. 'N Persoon in beweging bly met dieselfde snelheid en in dieselfde rigting in beweging ... tensy dit deur die ongebalanseerde krag van 'n veiligheidsgordel opgetree word. Ja! Veiligheidsgordels word gebruik om passasiers wie se beweging deur Newton se wette beheer, veiligheid te bied. Die veiligheidsgordel bied die ongebalanseerde krag wat u bring van beweging tot rus. Miskien kan u bespiegel wat sou gebeur as geen veiligheidsgordel gebruik word nie.

Die traagheidswet word meestal ervaar wanneer u in motors en vragmotors ry. In werklikheid is die neiging dat voorwerpe beweeg om voort te gaan 'n algemene oorsaak van 'n verskeidenheid vervoerbeseerings - van klein en groot omvang. Dink byvoorbeeld aan die ongelukkige botsing van 'n motor met 'n muur. By kontak met die muur werk 'n ongebalanseerde krag op die motor om die motor skielik te laat vertraag. Enige passasiers in die motor sal ook tot rus kom as hulle met veiligheidsgordels aan die motor vasgemaak word. Aangesien die passasiers styf aan die motor vasgemaak is, deel hulle dieselfde beweging as die motor. Soos die motor versnel, versnel die passasiers daarmee; namate die motor vertraag, vertraag die passasiers daarmee; en aangesien die motor 'n konstante spoed handhaaf, handhaaf die passasiers ook 'n konstante spoed.

Maar wat sou gebeur as die passasiers nie die veiligheidsgordel aangehad het nie? Watter beweging sal die passasiers ondergaan as hulle nie hul veiligheidsgordels gebruik nie en die motor skielik en skielik tot stilstand gebring word deur 'n botsing met 'n muur? Sou hierdie scenario plaasvind, sou die passasiers sou nie meer dieselfde beweging as die motor deel nie. Die gebruik van die veiligheidsgordel verseker dat die kragte wat nodig is vir versnelde en vertraagde beweging bestaan. As die veiligheidsgordel nie gebruik word nie, is dit waarskynlik dat die passasiers sy bewegingstoestand handhaaf.

Kyk nou na die volgende Youtube video's:

Newton se eerste wet

<https://youtu.be/5oi5j11FkQg>

Traagheid

<https://youtu.be/adLj6kygwds>

https://youtu.be/LEHR8YQNm_Q

KONSOLIDASIE	<ol style="list-style-type: none"> 1. 'n Blok rus op 'n horisontale oppervlak. Die normale krag is 20 N. Die koëffisiënt van statiese wrywing tussen die blok en die oppervlak is 0,40 en die koëffisiënt van dinamiese wrywing is 0,15. <ol style="list-style-type: none"> a) Wat is die grootte van die wrywingskrag wat op die blok uitgeoefen word terwyl die blok rus? Antwoord: 8 N b) Wat is die minimum krag wat benodig word om die blok te laat beweeg? Antwoord: 8 N c) Wat sal die grootte van die wrywingskrag wees as 'n horisontale krag van grootte 10 N op die blok uitgeoefen word? Antwoord: 3 N d) Wat is die minimum krag wat benodig word om die blok teen konstante snelheid te laat beweeg? Antwoord: 4 2. . Probeer die vrae 1 - 12, 22, 25, 26 (a), 26 (f) van Siyavula graad 11: https://intl.siyavula.com/read/science/grade-11/newtons-laws/02-newtons-laws-06 3. Kyk deur die Mind The Gap Physical Sciences Deel 1 Uitgewerkte voorbeelde 4 (bl 9)
WAARDES / TOEPASSINGS IN DIE PRAKTYK	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die toepassing en begrip van Newton se eerste wet en traagheid in die alledaagse lewe in die gebruik van byvoorbeeld veiligheidsgordels, moet u bewus maak daarvan dat u nooit moet reis sonder om veiligheidsgordels te gebruik nie. 2. Moet nooit met 'n hoë spoed op 'n nat gladde pad ry nie.