

D-TOETS BLOK 6 DRAAIEN

111

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

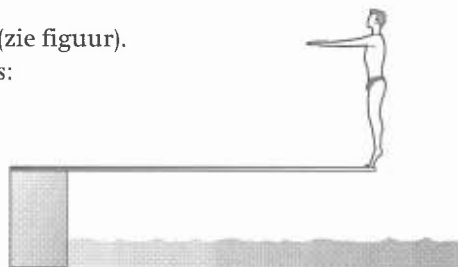
- 1 ■ De arm van een kracht is:
- A de kortste afstand tussen twee krachten.
 - B de loodrechte afstand tussen de werklijnen van twee krachten.
 - C de kortste afstand tussen een kracht en een draaipunt.
 - D de loodrechte afstand tussen een werklijn en een draaipunt.
- 2 ■ In de garage worden bouten vastgedraaid met een momentensleutel. Die werkt als een steeksleutel. Zodra het moment waarmee de bout aangedraaid mag worden is bereikt, gaat de momentensleutel slippen. Op die manier wordt voorkomen dat men de bout kapot draait. Een momentensleutel is ingesteld op 2,4 Nm. De lengte van deze sleutel is 15 cm. De sleutel gaat slippen als op het eind een kracht werkt van:
- A 0,16 N
 - B 0,36 N
 - C 2,4 N
 - D 16 N

- 3 ■ Blok A, met een massa van 10 kg, hangt stil aan een vaste katrol. Leo en Marga houden om de beurt het touw vast. Leo doet dat volgens de linkertekening en Marga volgens de rechttertekening.



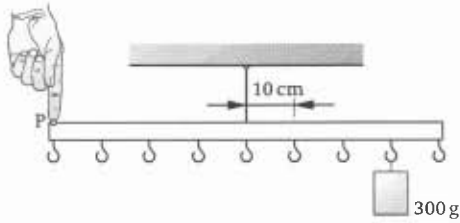
Wat weet je van de grootte van de krachten?

- A Leo moet het hardst trekken.
 - B Marga moet het hardst trekken.
 - C Leo en Marga moeten even hard trekken.
- 4 ■ Een schoonspringer staat op het puntje van een duikplank (zie figuur). Het moment dat de schoonspringer op de plank uitoefent is:
- A naar boven gericht.
 - B naar beneden gericht.
 - C met de klok mee.
 - D tegen de klok in.



- 5 ■ Een hefboom is in evenwicht als:
- A alle momenten met de wijzers van de klok mee gericht zijn.
 - B alle krachten omlaag gericht zijn.
 - C de momenten met de klok mee samen even groot zijn als de momenten tegen de klok in.
 - D de naar boven gerichte krachten samen even groot zijn als de naar beneden gerichte krachten.

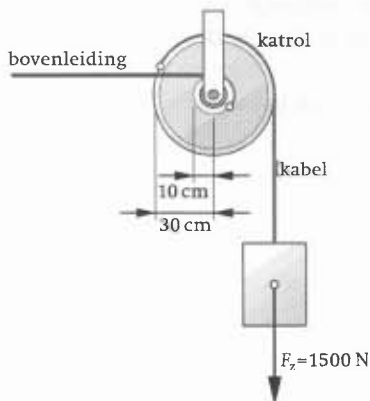
- 6 ■ Een 80 cm lange hefboom met haakjes is in zijn zwaartepunt opgehangen. De afstand tussen de haakjes is 10 cm. Aan de hefboom hangt Els een massa van 300 g, zie de tekening.



Om de hefboom in evenwicht te houden oefent ze met haar hand in P een kracht verticaal omlaag uit.

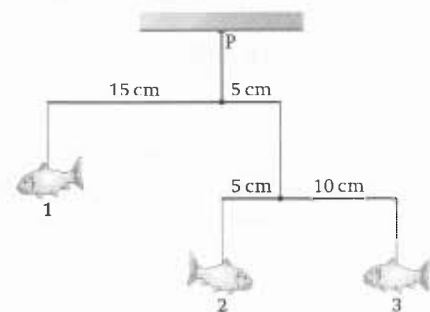
De kracht die Els in P uitoefent is:

- A 1,50 N
 B 2,25 N
 C 3,00 N
 D 4,00 N
- 7 ■ De bovenleiding van een elektrische trein wordt gespannen door middel van een gewicht van 1500 N. Het gewicht is met een kabel bevestigd aan een katrol. Deze katrol bestaat uit twee stalen schijven die aan elkaar vastzitten. Zie de afmetingen in de tekening. De katrol heeft geen wrijving.



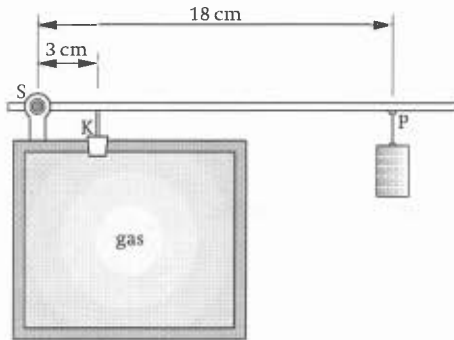
Hoe groot is de spankracht in de bovenleiding?

- A 500 N
 B 3000 N
 C 4500 N
 D 6000 N
- 8 ■ In de figuur is een mobile getekend. Het mobile bestaat uit een aantal porseleinen visjes die met dunne draadjes aan hefboompjes hangen. Het geheel hangt in evenwicht aan ophangpunt P. Het gewicht van de draadjes en hefboompjes mag je verwaarlozen. Visje 3 heeft een massa van 15 gram. Hoe groot is de massa van visje 1?



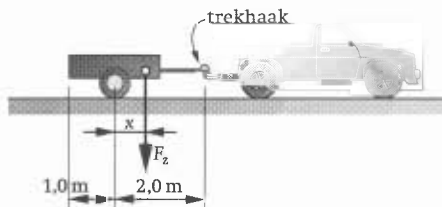
- A 10 gram
 B 15 gram
 C 30 gram
 D 45 gram

- 9 ■ Een veiligheidsklep K beveiligt een tank met gas tegen ontploffen. De hefboom drukt klep K in de opening. Als de druk van het gas te hoog wordt, wordt K omhooggeduwd zodat er gas ontsnapt. De veiligheidsklep moet nog net dicht blijven, als de kracht van het gas op K 60 N meer is dan de kracht van de buitenlucht (zie figuur).



Het gewicht aan P is dan:

- A 10 N
 B 12 N
 C 300 N
 D 360 N
- 10 ■ Een auto met een aanhangwagen staat stil. De zwaartekracht F_z op de aanhangwagen is 1500 N. De aanhangwagen oefent een kracht uit van 150 N op de trekhaak. De tekening is *niet* op schaal. Het zwaartepunt van de aanhangwagen ligt op een afstand x vóór de as van het wiel.



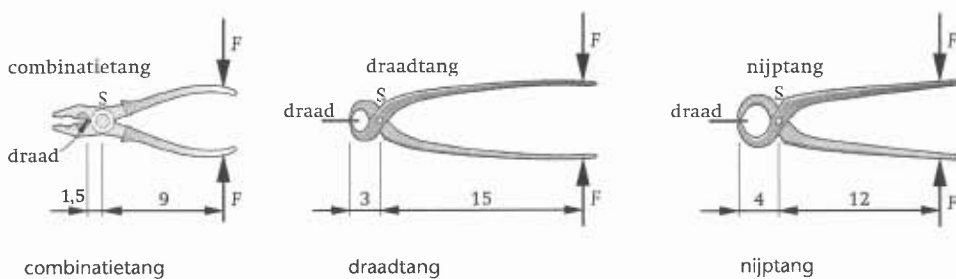
Hoe groot is x ?

- A 0,10 m
 B 0,20 m
 C 0,30 m
 D 0,50 m
- 11 ■ Een verfblik wordt met een schroevendraaiër geopend (zie figuur). Wat is hier de hefboom en waar zit het draaipunt?

DE HEFBOOM IS	HET DRAAIPUNT ZIT
A de schroevendraaiër	op de rand van het blik
B de schroevendraaiër	onder het deksel
C het deksel	bij de punt van de schroevendraaiër
D het deksel	links op het verfblik



- 12 ■** Joop wil ijzerdraad doorknippen. Hij bezit drie tangen. Zie de tekening voor het soort tang en de afmetingen.

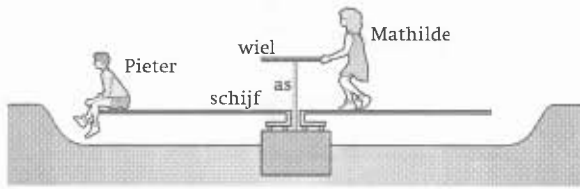


Als Joop op elke tang een even grote kracht F uitoefent, welke tang knipt dan met de grootste kracht?

- A de combinatietang
 B de draadtang
 C de nijptang
- 13 ■** Een eenparige cirkelbeweging is een beweging die:
- A met steeds kleinere snelheid op de omtrek van een cirkel wordt uitgevoerd.
 B met willekeurige snelheid op de omtrek van een cirkel wordt uitgevoerd.
 C met constante snelheid op de omtrek van een cirkel wordt uitgevoerd.
 D met steeds grotere snelheid op de omtrek van een cirkel wordt uitgevoerd.
- 14 ■** Een wiel met een diameter van 0,60 m draait met 100 omwentelingen per minuut. De omtreksnelheid van dit wiel is:
- A 1,0 m/s
 B 3,1 m/s
 C 60 m/s
 D 188 m/s
- 15 ■** In een boormachine zit een motor die een klein tandwiel aandrijft. Dit kleine tandwiel grijpt in een groter tandwiel dat de boorkop aandrijft. Het kleine tandwiel heeft 10 tanden, het grotere 24. Het grotere tandwiel moet rechtsondraaien met 600 omwentelingen per minuut. Hoe moet het kleine tandwiel draaien?
- A rechtsondraaien met 250 omwentelingen per minuut
 B linksomdraaien met 250 omwentelingen per minuut
 C rechtsondraaien met 1440 omwentelingen per minuut
 D linksomdraaien met 1440 omwentelingen per minuut

Opgave 1: een draaischijf

In een speeltuin staat een draaischijf. De schijf kun je ronddraaien door op de schijf te gaan staan en aan een 'wiel' te trekken (zie figuur).



Mathilde staat op de schijf en trekt aan het wiel. De schijf gaat draaien. Pieter zit op de rand van de schijf.

16 ■ Wie heeft de grootste omtreksnelheid?

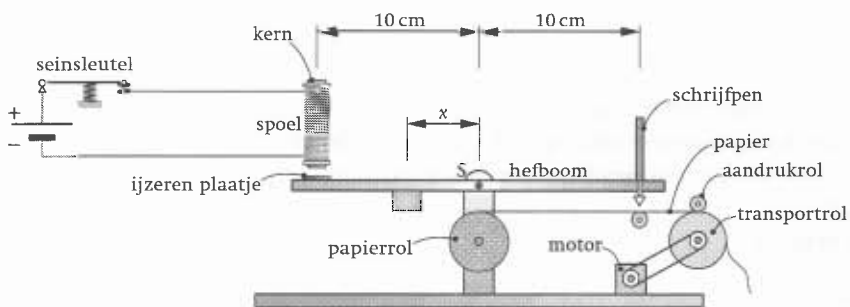
- A Mathilde
- B Pieter
- C Geen van beiden: hun omtreksnelheid is gelijk.

17 ■ Wie maakt de meeste omwentelingen per minuut?

- A Mathilde
- B Pieter
- C Geen van beiden: ze maken evenveel omwentelingen per minuut.

Opgave 2: de telegraaf

Vroeger werd een telegraaf gebruikt om berichten over een grote afstand over te brengen. De buurjongens Laurens en Maarten besluiten zelf een telegraaf te bouwen. In de figuur staat hun ontwerp.



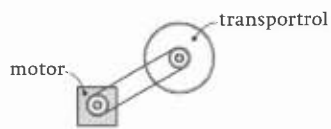
Als via de seinsleutel de stroomkring wordt gesloten, trekt de spoel het ijzeren plaatje op de hefboom aan. Daardoor wordt de schrijfpen op een bewegende papierstrook gedrukt. Als de seinsleutel maar even wordt ingedrukt, komt er een punt op het papier. Bij langer indrukken ontstaat er een streep. Bij Laurens komt de seinsleutel, bij Maarten de ontvanger.

Alleen als de seinsleutel is ingedrukt, moet de pen op het papier staan. Maar omdat de pen zwaarder is dan het ijzeren plaatje, zakt de pen de hele tijd op het papier. De pen heeft een massa van 50 g, het ijzeren plaatje 10 g. Links van de as wordt een blokje met een massa van 80 g bevestigd op een afstand x van S. Als de seinsleutel niet wordt ingedrukt, moet de hefboom in evenwicht zijn

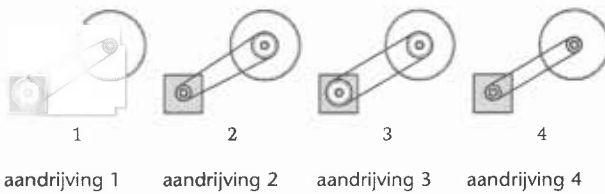
18 ■ Hoe groot is de afstand x van het blokje tot as S?

- A 5,0 cm
- B 6,3 cm
- C 7,5 cm

In de figuur is de aandrijving getekend die Maarten eerst gebruikt. De snelheid van het papier is daarbij te groot.



19 ■ Welke van de onderstaande aandrijvingen is geschikt om een kleinere papersnelheid te krijgen?



- A aandrijving 1
- B aandrijving 2
- C aandrijving 3
- D aandrijving 4

E-TOETS BLOK 6 DRAAIEN

112

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

- 1 ■ Brutus probeert met een stok een zware kist op te tillen (zie figuur). Er zijn enkele krachten die op de hefboom werken. Van welke kracht is het moment tegen de wijzers van de klok in gericht?



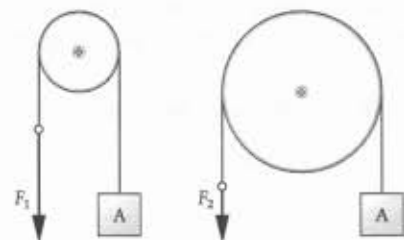
- 2 ■ In de figuur is een pincet getekend. SR = 2,0 cm; RQ = 4,0 cm; QP = 2,0 cm



Het draaipunt is:

- A punt P.
 B punt Q.
 C punt R.
 D punt S.
- 3 ■ Jantien gebruikt het pincet uit de vorige vraag om een haar uit te trekken. Ze oefent daarvoor in punt Q een kracht uit van 3,0 N. De kracht op de haar, die bij P wordt vastgeklemd, is dan:

- A 2,0 N
 B 2,3 N
 C 3,0 N
 D 4,0 N
- 4 ■ Blok A wordt op twee verschillende manieren in evenwicht gehouden. Bij de kleine katrol (linkertekening) is kracht F_1 nodig om evenwicht te krijgen. Bij de grote katrol wordt met F_2 evenwicht gemaakt. We vergelijken de krachten F_1 en F_2 en ook de momenten M_1 en M_2 die daarbij horen. Welke bewering is juist?



- A $F_1 = F_2$ en $M_1 = M_2$
 B $F_1 = F_2$ en $M_1 < M_2$
 C $F_1 < F_2$ en $M_1 = M_2$
 D $F_1 > F_2$ en $M_1 = M_2$
- 5 ■ Een goed voorbeeld van een eenparige cirkelbeweging is de beweging van:
- A een gymnast die aan de rekstok een reuzendraai maakt.
 B een duif die rondjes om zijn hok vliegt en er tenslotte op neerstrijkt.
 C de punt van de grote wijzer van een klok.
 D een ventiel van de band van je fiets, als je na schooltijd opstaat en wegrijdt.

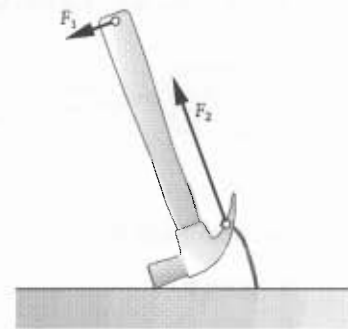
- 6 ■ In een walkman zit een motortje dat via een rubber snaar een vliegwiel aandrijft. Op dat vliegwiel zit een asje dat het bandje gelijkmatig laat draaien. Het wieltje op het motortje heeft een diameter van 0,80 cm. Het vliegwiel heeft een diameter van 4,8 cm. Het motortje heeft een toerental van 600 omwentelingen per minuut. De buitenkant van het vliegwiel heeft een omtreksnelheid van:

- A 0,08 m/s
- B 0,25 m/s
- C 1,20 m/s
- D 1,50 m/s

- 7 ■ Op een fiets zit een voortandwiel met 44 tanden. Dit wiel wordt door een berijder 90 keer per minuut rondgetrapt. Een tweede tandwiel met 18 tanden is met het achterwiel verbonden. Het achterwiel heeft een diameter van 70 cm. Het toerental waarmee het achterwiel ronddraait is:

- A 0,5 omwentelingen per minuut.
- B 3,1 omwentelingen per minuut.
- C 37 omwentelingen per minuut.
- D 220 omwentelingen per minuut.

- 8 □ Met een klauwhamer wordt een spijker uit het hout getrokken. Teken alleen de *hefboom* die je ziet over. Geef met een opvallende kleur het draaipunt in je tekening aan.



Opgave 1: fietstocht

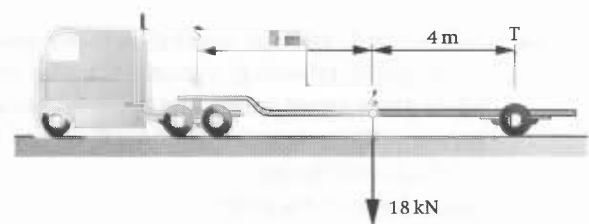
Een fietser maakt een tochtje. Terwijl hij hard doortrapt telt hij 80 omwentelingen van de pedalen per minuut. Het grote tandwiel op de trapas heeft 54 tanden. Het kleine tandwiel op de achteras heeft 18 tanden. De diameter van het achterwiel van de fiets is 0,70 m.

- 9 □ Bereken het toerental van het achterwiel.

- 10 □ Bereken de snelheid van de fietser.

Opgave 2: een truck met oplegger

In de tekening zie je een truck met oplegger. Het zwaartepunt Z van deze lege oplegger ligt 4,0 m vóór de achteras en 5,0 m achter de plaats waar de oplegger op de truck steunt. Dat steunpunt ligt recht onder S. De zwaartekracht F_z op de oplegger is 18 kN.



- 11 ■ De kracht die de truck op de oplegger uitoefent is:

- A 8,0 kN
- B 10,0 kN
- C 14,4 kN
- D 22,5 kN

- 12 ■ Achter op de oplegger, rechts van T, wordt een zwaar voorwerp geplaatst. Wat gebeurt er met de kracht die de oplegger op de truck uitoefent?

- A Die kracht wordt kleiner.
- B Die kracht blijft gelijk.
- C Die kracht wordt groter.

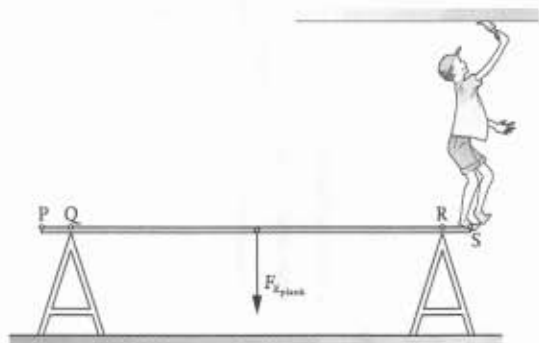
Opgave 3: steiger

Jan gaat het plafond witten. Hij wil liever geen trap gebruiken. Daarom maakt hij van twee schragen en een stevige plank een eenvoudige steiger. De schragen steunen de plank in Q en R.

Q en R liggen 20 cm van de uiteinden van de plank af.

De totale lengte van de plank is 3,0 m.

De plank heeft een massa van 10,0 kg, Jan heeft een massa van 65 kg.



13 ■ Als Jan helemaal aan de rechterkant op de plank gaat staan, bestaat het gevaar dat de plank kantelt.

Welk punt wordt dan draaipunt?

- A punt P
- B punt Q
- C punt R
- D punt S

14 □ Laat door een berekening zien dat de plank zo zwaar is dat hij niet gaat kantelen, ook niet als Jan helemaal rechts gaat staan.

Opgave 4: catamaran

Getekend is een catamaran die zeilt bij harde wind.

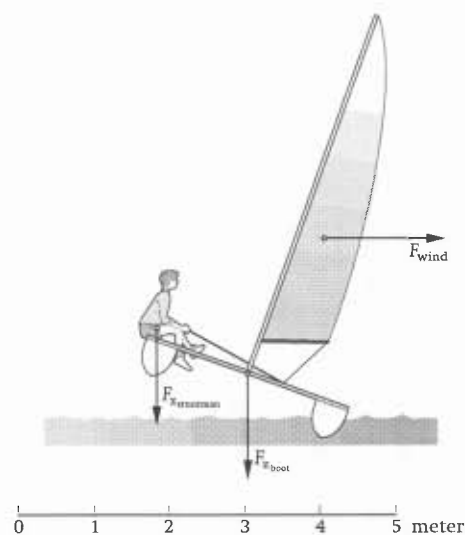
Drie belangrijke krachten die de draaiing van de catamaran om punt D beïnvloeden, zijn aangegeven. De massa van de catamaran is 100 kg, de massa van de stuurman 75 kg.

De tekening is op schaal weergegeven.

15 □ Bereken het moment van de zwaartekracht op de boot ten opzichte van punt D.

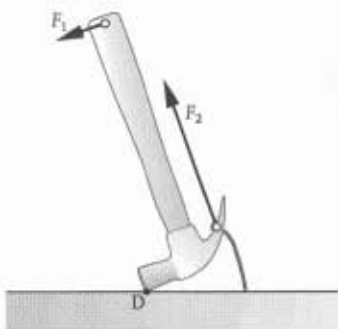
De catamaran is in evenwicht.

16 □ Bereken de kracht van de wind op het zeil.



Overige antwoorden E-toets blok 6

8



- 9 Het grote tandwiel heeft $54/18 = 3$ maal zoveel tanden als het kleine. Het toerental van het kleine tandwiel is dan $3 \times$ zo groot als dat van het grote wiel, dat is 240 omwentelingen per minuut.
- 10 Het achterwiel gaat 240 maal per minuut rond. De afgelegde afstand in één minuut is dan $240 \times \text{omtrek} = 240 \times \pi \times 0,70 \text{ m} = 528 \text{ m}$. De snelheid in meter per seconde: $528/60 = 8,8 \text{ m/s}$.
- 14 Het moment met de klok mee is dat van Jan: $650 \times 0,20 = 130 \text{ Nm}$.
De plank zorgt voor een moment tegen de klok in. Hierbij is de arm de afstand van het midden van de plank tot het draaipunt R, en dat is 1,30 m. Moment: $100 \times 1,30 = 1300 \text{ Nm}$. Dat de plank niet tegen de klok in gaat kantelen komt doordat hij in Q nog wordt ondersteund.
- 15 Moment = kracht \times arm = $1000 \times 1,2 = 1,2 \cdot 10^3 \text{ Nm}$.
- 16 Er is nog een moment tegen de klok in: dat van de stuurman. Grootte: $750 \times 2,5 = 1875 \text{ Nm}$. Totaal moment tegen de klok in: 3075 Nm . Dat is ook de grootte van het moment van de windkracht.
 $3075 = F \times 2,5 \rightarrow F = 1230 \text{ N} = 1,2 \cdot 10^3 \text{ N}$