

D-TOETS BLOK 8 SPORT EN ENERGIE

115

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

In de opgaven is voor de versnelling van de zwaartekracht $g = 10 \text{ m/s}^2$ genomen.

- 1 ■ Welke energie-omzetting vindt plaats als Annamarie start voor een schaatswedstrijd over 500 meter?
- A Bewegingsenergie wordt zwaarte-energie.
 - B Bewegingsenergie wordt chemische energie.
 - C Chemische energie wordt zwaarte-energie.
 - D Chemische energie wordt bewegingsenergie.
- 2 ■ Het natuurkundige begrip arbeid hangt af van twee factoren. Deze twee factoren zijn:
- A vermogen en kracht.
 - B vermogen en verplaatsing.
 - C kracht en tijd.
 - D kracht en verplaatsing.
- 3 ■ Bij het snelheids-skiën komt de skiër met een snelheid van 110 km/u ten val. Dit gebeurt op het eind van de piste in het horizontale gedeelte. Welke energie-omzetting vindt er plaats tijdens zijn val, tot hij stilligt?
- A Zwaarte-energie wordt bewegingsenergie.
 - B Bewegingsenergie wordt warmte.
 - C Zwaarte-energie wordt warmte.
 - D Bewegingsenergie wordt zwaarte-energie.
- 4 ■ De Nederlandse kampioen gewichtheffen brengt een massa van 145 kg over 2,0 meter omhoog bij het onderdeel trekken. Hoeveel arbeid verricht hij bij deze poging?
- A 290 J
 - B 2900 J
 - C 290 W
 - D 2900 W
- 5 ■ Wielrenners moeten voor een zware etappe in de Tour de France altijd veel eten. Dat kun je zien aan de arbeid die zij moeten leveren. Hoeveel arbeid levert een wielrenner die een etappe van 230 km aflegt met een gemiddelde kracht van 50,0 N?
- A $1,15 \cdot 10^4$ joule
 - B $4,60 \cdot 10^4$ joule
 - C $1,15 \cdot 10^7$ joule
 - D $4,60 \cdot 10^7$ joule
- 6 ■ De motor van een raceauto levert in 1 uur $3,3 \cdot 10^8$ joule aan energie. Hoe groot is het vermogen van de motor van deze raceauto?
- A $9,2 \cdot 10^4$ watt
 - B $5,5 \cdot 10^6$ watt
 - C $9,9 \cdot 10^{10}$ watt
 - D $5,9 \cdot 10^{12}$ watt

- 7 ■** Op de Olympische Spelen van Albertville schaatste Johan-Olav Koss de 5000 m in een tijd van 6 min en 50 s. Gedurende deze wedstrijd leverde hij een gemiddelde spierkracht van 75 N.

Bereken het vermogen dat Johan-Olav Koss in deze wedstrijd leverde.

- A $0,9 \cdot 10^3$ watt
- C $5,8 \cdot 10^4$ watt
- B $3,8 \cdot 10^5$ watt
- D $1,5 \cdot 10^8$ watt

- 8 ■** Een ijshockeyer slaat een puck van 200 gram weg met een beginsnelheid van 144 km/u.

Bereken de bewegingsenergie van de puck op dat moment.

- A 160 joule
- B 2074 joule
- C 160 kilojoule
- D 2074 kilojoule

- 9 ■** Een Mercedes met een massa van 1000 kg heeft een snelheid van 120 km/u. Een Panda met een massa van 500 kg heeft een snelheid van 60 km/u.

De bewegingsenergie van de Mercedes is:

- A de helft van die van de Panda.
- B even groot als die van de Panda.
- C $4 \times$ zo groot als die van de Panda.
- D $8 \times$ zo groot als die van de Panda.

- 10 ■** Een parachutist daalt met geopende parachute af naar de aarde. Hij zweeft al een tijdje en heeft een constante snelheid.

Berry zegt: de zwaarte-energie van de parachutist neemt af.

Tineke zegt: de bewegingsenergie van de parachutist neemt toe.

- A Alleen Berry heeft gelijk.
- B Alleen Tineke heeft gelijk.
- C Berry en Tineke hebben beiden gelijk.
- D Berry en Tineke hebben beiden ongelijk.

- 11 ■** Na een gewonnen wedstrijd slaat Boris een tennisbal *loodrecht* omhoog.

Evelien en Ronald in het publiek kijken de bal na en zien hem het hoogste punt passeren.

Evelien zegt: op het hoogste punt heeft de bal bewegingsenergie.

Ronald zegt: op het hoogste punt heeft de bal zwaarte-energie.

- A Alleen Evelien heeft gelijk.
- B Alleen Ronald heeft gelijk.
- C Evelien en Ronald hebben beiden gelijk.
- D Evelien en Ronald hebben beiden ongelijk.

- 12** ■ We maken van de beweging van een skispringer een diagram waarin de zwaarte-energie tegen de hoogte is uitgezet. In welk van de drie onderstaande diagrammen wordt dit verband juist weergegeven?

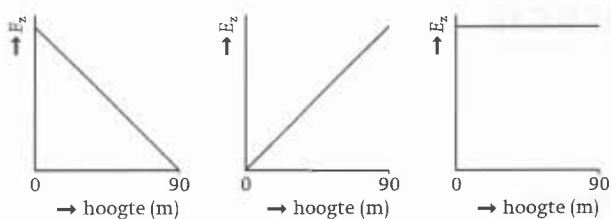
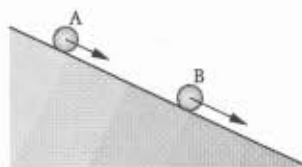


diagram 1 diagram 2 diagram 3

- A diagram 1
 B diagram 2
 C diagram 3
- 13** ■ Een skispringer staat boven aan de 90-meterschans. Zijn massa is 80 kg. Bereken zijn zwaarte-energie ten opzichte van het laagste punt van de schans.
- A 0,72 kilojoule
 B 7,2 kilojoule
 C 72 kilojoule
 D 720 kilojoule

- 14** ■ Een balletje rolt van een helling af. Het heeft in punt A een snelheid van 0,75 m/s en een bewegingsenergie van 5,0 J. In B is de bewegingsenergie 8,0 J geworden (zie figuur). Hoeveel arbeid heeft de zwaartekracht tussen de punten A en B verricht?

- A 3,0 J
 B 5,0 J
 C 8,0 J
 D 13,0 J



- 15** ■ Met 'mechanische energie' kan bedoeld zijn:
- A alleen bewegingsenergie.
 B alleen zwaarte-energie.
 C alleen bewegingsenergie en zwaarte-energie.
 D bewegingsenergie, zwaarte-energie en warmte.
- 16** ■ Een topbasketballer springt omhoog naar de basket. Op het moment dat hij afzet, heeft hij een opwaartse snelheid van 5,0 m/s. Bereken hoe hoog hij kan springen met deze afzet.
- A 0,25 m
 B 0,5 m
 C 1,25 m
 D 2,5 m

- 17** ■ Een golfspeler slaat een golfbal met een massa van 50 gram weg. Hij geeft de bal een beginsnelheid van 30 m/s. Op een gegeven moment is de bal 20 m boven de grond. Bereken de snelheid van de bal op dat moment. (Verwaarloos de wrijving.)
- A 10,0 m/s
 B 22,4 m/s
 C 26,5 m/s
 D 29,3 m/s

E-TOETS BLOK 8 SPORT EN ENERGIE

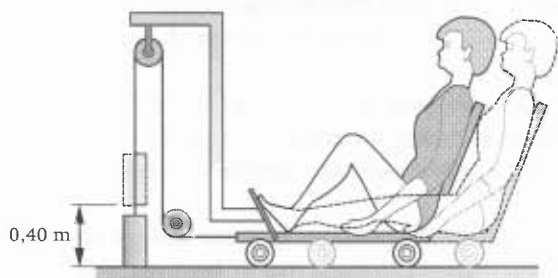
116

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

In de opgaven is voor de versnelling van de zwaartekracht $g = 10 \text{ m/s}^2$ genomen.

Opgave 1: fitnessoefening

In een fitnesscentrum versterkt Tonny haar beenspieren door met behulp van een wagentje een blok met een gewicht van 600 N omhoog te brengen over een afstand van 0,40 m (zie figuur).



We verwaarlozen de wrijving.

1 ■ Hoeveel arbeid verricht Tonny, als ze het blok één keer omhoogbrengt?

- A 24 J
- B 120 J
- C 150 J
- D 240 J

2 ■ Tonny heeft voor het omhoogbrengen van het blok 1,5 s nodig.
Hoe groot is het vermogen dat Tonny levert bij het doen van deze oefening?

- A 16 watt
- B 36 watt
- C 160 watt
- D 360 watt

3 ■ Evelien doet precies dezelfde oefening in 1,8 s.
Tonny zegt: ik verricht meer arbeid op het blok dan Evelien.
Evelien zegt: ik heb bij deze oefening een kleiner vermogen dan Tonny.

- A Alleen Tonny heeft gelijk.
- B Alleen Evelien heeft gelijk.
- C Tonny en Evelien hebben beiden gelijk.
- D Tonny en Evelien hebben beiden ongelijk.

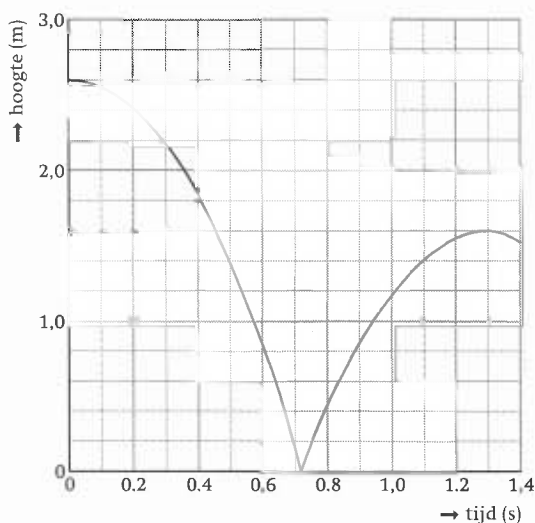
Overige antwoorden E-toets blok 8

- 8** Mits er geen wrijving is, is bij een beweging de som van bewegingsenergie en zwaarte-energie in ieder punt even groot.
- 9** $W = F \cdot s = 4,0 \times 0,30 = 1,2 \text{ J}$
- 10** $P = W/t \rightarrow t = W/P = 5,0/25 = 0,20 \text{ s}$
- 11** $W = F \cdot s = 2000 \times 2,4 = 4,8 \cdot 10^3 \text{ J}$
 $P = W/t = 4,8 \cdot 10^3 / 2,0 = 2,4 \cdot 10^3 \text{ W}$
- 12** $0,5 \times 1,5 \times v^2 = 300 \rightarrow v^2 = 300/0,75 = 400 \rightarrow v = 20 \text{ m/s}$
- 13** $m \cdot g \cdot h = 20 \rightarrow m \times 10 \times 8,5 = 20 \rightarrow m = 20/85 = 0,24 \text{ kg}$
- 14** $1/2 m \cdot v^2 = m \cdot g \cdot h \rightarrow v^2 = m \cdot g \cdot h / (1/2 m) = 2 g \cdot h = 10 \times 1,8 = 36$
 $v = 6,0 \text{ m/s}$
- 15** De bewegingsenergie wordt: $0,5 \times 0,500 \times 16^2 = 64 \text{ J}$
De wrijvingsarbeid over 45 m zou zijn: $F \cdot s = 1,6 \times 45 = 72 \text{ J}$
De bal haalt het doel dus niet.
- 16** Aflezen: op 1,3 s is de bal 1,6 m hoog.
Zwaarte-energie: $0,45 \times 10 \times 1,6 = 7,2 \text{ J}$
- 17** Met de bewegingsenergie die de bal op 0,72 s heeft, stuitert hij tot 1,6 m hoog.
De zwaarte-energie is dan 7,2 J. Daaruit volgt dat de bewegingsenergie op 0,72 s ook 7,2 J was.
 $0,5 \times 0,45 \times v^2 = 7,2 \rightarrow v^2 = 7,2 / (0,5 \times 0,45) = 32 \rightarrow v = 5,7 \text{ m/s}$
- 18** De grootste snelheid bereikt de bal, als hij op de tafel neerkomt. Daar is de afstand tussen de afzonderlijke fotootjes het grootst.
- 19** Bij het stuiteren ontstaat een beetje warmte, doordat het balletje wordt ingedrukt en weer terugveert tot het bol is.

- 10** Een motor heeft een vermogen van 25 W.
Bereken hoeveel tijd de motor nodig heeft om 5,0 J arbeid te verrichten.
- 11** Een gewichtheffer oefent een kracht van 2000 N uit op een gewicht. Daardoor verplaatst hij het gewicht in 2,0 seconde over een afstand van 2,4 m.
Bereken het vermogen van de gewichtheffer.
- 12** Een bal van 1,5 kg heeft een bewegingsenergie van 300 J.
Bereken zijn snelheid
- 13** Een vogel zit op 8,5 meter hoog in een boom. Hij heeft ten opzichte van de grond een zwaarte-energie van 20 J.
Bereken de massa van de vogel.
- 14** Uit een boom valt van 3,8 m hoog een appel. De appel treft het hoofd van iemand met een lengte van 2,0 m die onder de boom staat.
Bereken de snelheid waarmee de appel het hoofd treft.
- 15** Een voetbal met een massa van 0,500 kg ligt op de middenstip. De bal wordt met beginsnelheid 16 m/s langs de grond weggeschopt in de richting van het doel. Het gras oefent een gemiddelde wrijvingskracht uit op de bal van 1,6 N. De afstand van de middenstip tot het doel bedraagt 45 m.
Bereken of de bal het doel haalt of daarvóór al stilstaat.

Opgave 4: stuiteren

Een bal stuiterert van een zekere hoogte op de grond. Het verband tussen de tijd en de hoogte is in het diagram getekend. De massa van de bal is 0,45 kg.



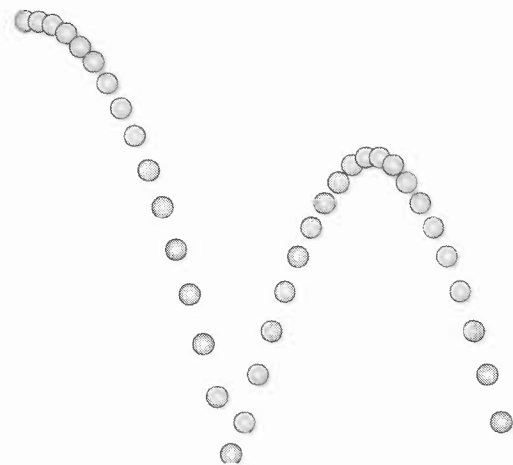
- 16** Bereken de zwaarte-energie van de bal op het tijdstip $t = 1,3$ s.

Op $t = 0,72$ s stuitte de bal op de grond.

- 17** Bereken de snelheid van de bal vlak na het tijdstip $t = 0,72$ s.

Opgave 5: een stuiterende tafeltennisbal

We bekijken een stroboscopische foto van een stuiterende tafeltennisbal. Aan de foto is te zien waar de tafeltennisbal zijn grootste snelheid bereikt.



18 Waar is dat en hoe is dat aan de foto te zien?

Bij het stuiteren verliest de tafeltennisbal mechanische energie.

19 Noem één energievorm waarin de mechanische energie is omgezet.

VERWIJSBLAD D-TOETS BLOK 8

115

NAAM: KLAS:

Als je antwoord fout is, maak dan alle ○-tjes onder dat antwoord zwart.
Tel de zwarte ○-tjes op en noteer de totalen aan de rechterkant.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30							
																																	→ jouw antwoord			
D	D	B	B	C	A	A	A	D	A	B	B	C	A	C	C	B																	→ goede antwoord			
																																	aantal fouten	toegestaan	aantal fouten	zet een rondje om de herhaalbladen die je moet doen
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																			totaal	
	○		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○																				4	H1	
						○									○	○																		0	H2	
○		○																																0	T1	

SLEUTELBLAD E-TOETS BLOK 8

116

NAAM: KLAS:

Als je antwoord fout is, maak dan alle ○-tjes onder dat antwoord zwart.
Tel de zwarte ○-tjes op en noteer de totalen aan de rechterkant.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30										
																																				→ jouw antwoord			
D	C	B	B	C	A	B																													→ goede antwoord				
																																				aantal fouten	toegestaan	aantal fouten	zet een rondje om de herhaalbladen die je moet doen
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																		totaal			
○	○	○	○	○	○	○		○	○		○	○			○		○																			4	H1		
							○			○			○	○		○																				0	H2		
																																				0	T1		

Overige antwoorden E-toets blok 8

- 8** Mits er geen wrijving is, is bij een beweging de som van bewegingsenergie en zwaarte-energie in ieder punt even groot.
- 9** $W = Fs = 4,0 \times 0,30 = 1,2 \text{ J}$
- 10** $P = W/t \rightarrow t = W/P = 5,0/25 = 0,20 \text{ s}$
- 11** $W = Fs = 2000 \times 2,4 = 4,8 \cdot 10^3 \text{ J}$
 $P = W/t = 4,8 \cdot 10^3 / 2,0 = 2,4 \cdot 10^3 \text{ W}$
- 12** $0,5 \times 1,5 \times v^2 = 300 \rightarrow v^2 = 300/0,75 = 400 \rightarrow v = 20 \text{ m/s}$
- 13** $m \cdot g \cdot h = 20 \rightarrow m \times 10 \times 8,5 = 20 \rightarrow m = 20/85 = 0,24 \text{ kg}$
- 14** $1/2 m \cdot v^2 = m \cdot g \cdot h \rightarrow v^2 = m \cdot g \cdot h / (1/2 m) = 2 g \cdot h = 10 \times 1,8 = 36$
 $v = 6,0 \text{ m/s}$
- 15** De bewegingsenergie wordt: $0,5 \times 0,500 \times 16^2 = 64 \text{ J}$
De wrijvingsarbeid over 45 m zou zijn: $Fs = 1,6 \times 45 = 72 \text{ J}$
De bal haalt het doel dus niet.
- 16** Aflezen: op 1,3 s is de bal 1,6 m hoog.
Zwaarte-energie: $0,45 \times 10 \times 1,6 = 7,2 \text{ J}$
- 17** Met de bewegingsenergie die de bal op 0,72 s heeft, stuitert hij tot 1,6 m hoog.
De zwaarte-energie is dan 7,2 J. Daaruit volgt dat de bewegingsenergie op 0,72 s ook 7,2 J was.
 $0,5 \times 0,45 \times v^2 = 7,2 \rightarrow v^2 = 7,2 / (0,5 \times 0,45) = 32 \rightarrow v = 5,7 \text{ m/s}$
- 18** De grootste snelheid bereikt de bal, als hij op de tafel neerkomt. Daar is de afstand tussen de afzonderlijke fotootjes het grootst.
- 19** Bij het stuiten ontstaat een beetje warmte, doordat het balletje wordt ingedrukt en weer terugveert tot het bol is.