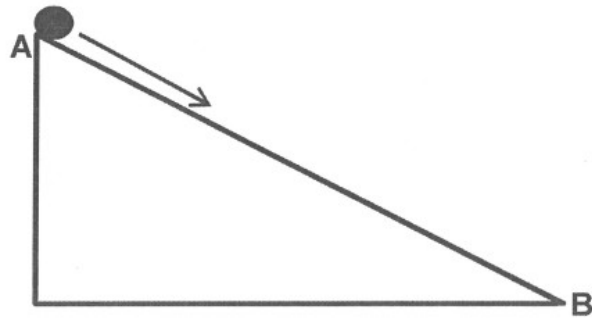


Meganiese Energie

November 2018/1

- 1.5 'n Voorwerp word vanaf die bokant van 'n wrywinglose skuinsvlak, **AB**, los gelaat, soos hieronder getoon.



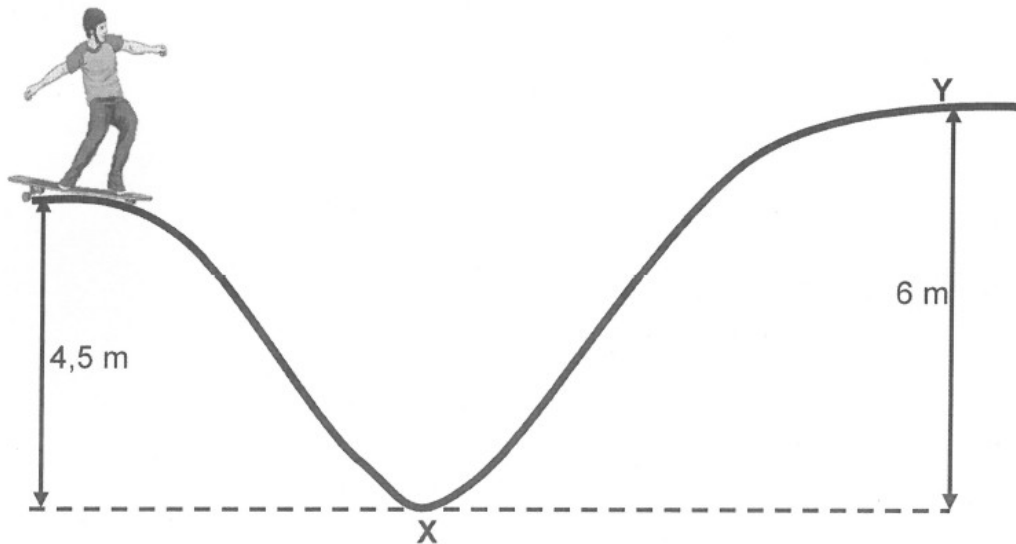
Watter EEN van die volgende stellings oor die totale meganiese energie van die voorwerp is KORREK?

- A $(E_p + E_k)_A > (E_p + E_k)_B$
- B $(E_p + E_k)_A < (E_p + E_k)_B$
- C $(E_p + E_k)_A = (E_p + E_k)_B$
- D $(E_p + E_k)_A = - (E_p + E_k)_B$

(2)

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Skaatsplankryer, wat aan die bopunt van 'n helling 4,5 m bo die grond begin, skaats by die helling af, soos in die diagram hieronder getoon. Die massa van die skaatsplankryer en sy plank is 65 kg. Ignoreer die effekte van wrywing.



- 5.1 Definieer die term *gravitasie- potensiële energie* in woorde. (2)
- 5.2 Bereken die gravitasie- potensiële energie van die skaatsplankryer net voordat hy by die helling af skaats. (3)
- 5.3 Skryf die *beginsel van behoud van meganiese energie* in woorde neer. (2)
- 5.4 Gebruik die beginsel wat in VRAAG 5.3 genoem is om die grootte van die snelheid van die skaatsplankryer te bereken wanneer hy die grond by punt X bereik. (4)
- 5.5 Sal die skaatsplankryer punt Y kan bereik as hy op sy skaatsplank sou bly? Skryf JA of NEE en staaf die antwoord met 'n relevante berekening. (5)
- [16]

- 1.4 'n Motorfiets wat teen 'n spoed v ry, het 'n kinetiese energie E . Indien die spoed van die motorfiets tot $3v$ toeneem, sal die kinetiese energie ... wees.

A $3E$
B $\frac{1}{3}E$
C $6E$
D $9E$

(2)

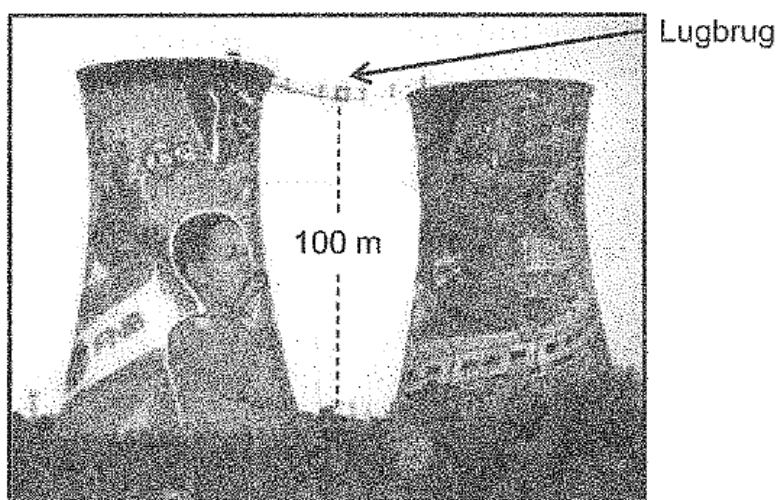
- 1.5 Die SI-eenheid vir gravitasie- potensiële energie is ...

A $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
B $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$
C $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$
D $\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

(2)

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Hysbak neem 'n man na 'n lugbrug wat 100 m bokant die grond is, soos hieronder getoon. Hy doen 'n reksprong ('bungee jump') vanaf die lugbrug. Ignoreer die effekte van lugweerstand.



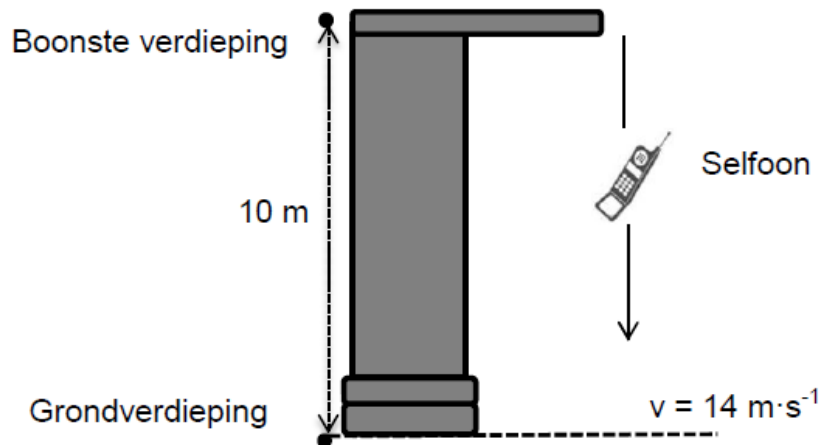
[Bron: myjozi.co.za]

- 5.1 Definieer die term *kinetiese energie*. (2)
- 5.2 Die man en sy toerusting het 'n massa van 72 kg. Bereken die man se gravitasie- potensiële energie net voordat hy van die lugbrug af spring. (3)
- 5.3 Stel die *wet van behoud van meganiese energie*. (2)
- 5.4 Gebruik die wet in VRAAG 5.3 om die man se snelheid op 'n hoogte van 50 m bokant die grond te bereken. (5)
- 5.5 Teken 'n grafiek van E_p teenoor E_k vir die beweging van die man vanaf die oomblik wat hy spring totdat hy die grond bereik. (3)

[15]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Vrou is by 'n winkelsentrum 10 m bo die grond. Haar selffoon, met 'n massa van 0,01 kg, val en tref die grond teen 'n snelheid van $14 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Ignoreer die effekte van lugweerstand.



- 5.1 Herlei $14 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$. (2)
- 5.2 Definieer die term *kinetiese energie*. (2)
- 5.3 Bereken die gravitasie- potensiele energie van die selffoon op 'n hoogte van 5 m bo die grond. (3)
- 5.4 Bereken die snelheid van die selffoon op 'n hoogte van 5 m bo die grond. (4)
- 5.5 Sal die waarde van die selffoon se meganiese energie net voordat dit die grond tref GROTER AS, KLEINER AS of DIESELFDE AS die meganiese energie op 'n hoogte van 5 m wees? Verduidelik die antwoord. (3)

[14]

- 1.4 'n Voorwerp met massa m word vanaf 'n balkon laat val en tref die grond met kinetiese energie E .

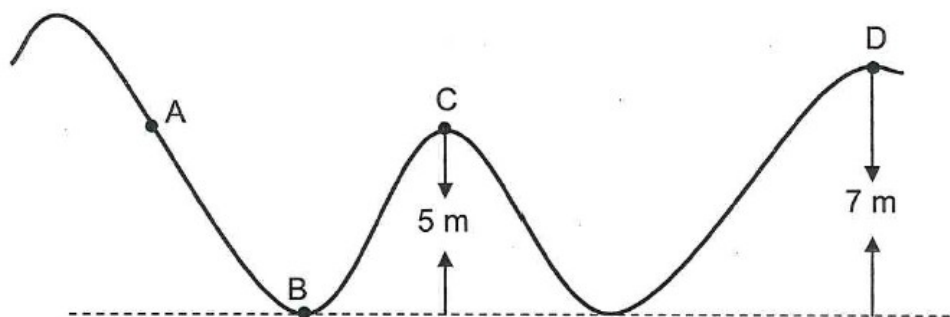
'n Voorwerp met massa $2m$ word VANAF DIESELFDE HOOGTE laat val en tref die grond met kinetiese energie gelyk aan ...

- A $\frac{1}{4}E$
- B $\frac{1}{2}E$
- C E
- D $2E$

(2)

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Staalbal met 'n massa van 5 kg rol oor 'n wrywinglose oppervlak, soos hieronder getoon. Wanneer die bal punt **A** bereik, het dit meganiese energie van 250 J. (Die skets is NIE volgens skaal geteken NIE.)



- 5.1 Stel die beginsel van behoud van meganiese energie in woorde. (2)
- 5.2 Gebruik jou kennis van die beginsel van behoud van meganiese energie om:
 - 5.2.1 Die kinetiese energie van die staalbal by punt **B** neer te skryf (2)
 - 5.2.2 Die spoed van die staalbal op die oomblik wanneer dit punt **C** bereik, te bereken (5)
- 5.3 Bepaal of die meganiese energie wat deur die bal by punt **A** verkry word, genoeg sal wees om die bal oor punt **D** te dra. Toon AL die berekeninge. (4)

[13]

1.5 C✓✓

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1 The energy an object has because of its position in the gravitational field ✓
relative to some reference point. ✓ /Die energie wat 'n voorwerp het as gevolg
van die posisie daarvan in die gravitasieveld relatief tot 'n sekere
verwysingspunt. (2)

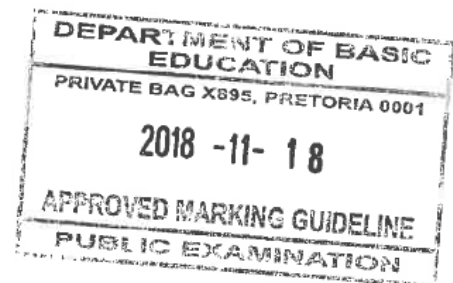
5.2 $E_p = mgh$ ✓
 $= (65)(9,8)(4,5)$ ✓
 $= 2\,866,5 \text{ J}$ ✓ (3)

5.3 The net/total mechanical energy (sum of kinetic and gravitational potential
energy) in an isolated/closed system ✓ remains constant/ is conserved ✓. /Die
netto/totale meganiese energie in 'n geïsoleerde/geslote sisteem bly
konstant/bly konstant. (2)

5.4
$$\left. \begin{aligned} (E_p + E_k)_{\text{top/bo}} &= (E_p + E_k)_{\text{bottom/onder}} \\ mgh + 0 &= mgh + \frac{1}{2}mv^2 \\ (65)(9,8)(4,5) &= 0 + \frac{1}{2}(65)v^2 \\ v &= 9,39 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \end{aligned} \right\} \checkmark$$

OR/OF

$$\left. \begin{aligned} (E_p + E_k)_{\text{top/bo}} &= (E_p + E_k)_{\text{bottom/onder}} \\ mgh + 0 &= mgh + \frac{1}{2}mv^2 \\ 2\,866,5 &= 0 + \frac{1}{2}(65)v^2 \\ v &= 9,39 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \end{aligned} \right\} \checkmark$$



(4)

5.5

OPTION 1/OPSIE 1

$$\left. \begin{aligned} (E_p + E_k)_{\text{top/bo}} &= (E_p + E_k)_{\text{bottom/onder}} \\ mgh + 0 &= mgh + \frac{1}{2}mv^2 \\ (65)(9,8)h &= 0 + \frac{1}{2} \times 65 \times (9,39)^2 \\ 637h &= 2\,865,6 \\ h &= 4,49 \text{ m} \end{aligned} \right\} \checkmark$$

No✓/Nee. $h = 4,49 \text{ m} < 6 \text{ m}$ ✓

OPTION 2/OPSIE 2

$E_{p \text{ at } Y} = mgh$ ✓
 $= (65)(9,8)(6)$ ✓
 $= 3\,822 \text{ J}$ ✓

$E_{\text{mech}} < E_{p \text{ at } Y}$ ✓ therefore he will not reach point Y ✓ / $E_{\text{meg}} < E_{p \text{ by } Y}$ daarom sal
hy nie punt Y bereik nie

(5)
[16]

Meganiese Energie Memo

November 2017

1.4 D✓✓

(2)

1.5 C✓✓

(2)

QUESTION/VRAAG 5

5.1 The energy an object has as a result of its motion. ✓✓

Die energie wat 'n voorwerp het as gevolg van sy beweging. ✓✓

(2)

5.2 $E_p = mgh$ ✓
 $= 72 \times 9,8 \times 100$ ✓
 $= 70\,560 \text{ J}$ ✓

(3)

5.3 The sum of the gravitational potential energy and kinetic energy✓ in an isolated system is constant. ✓

Die som van die gravitasie-potensiële energie en kinetiese energie ✓ in 'n geïsoleerde/geslote stelsel bly behoue/konstant. ✓

OR/OF

The total mechanical energy of an isolated system remains constant. ✓✓

Die totale meganiese energie in 'n geïsoleerde/geslote stelsel bly behoue/konstant. ✓✓

(2)

5.4 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 5.2**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 5.2

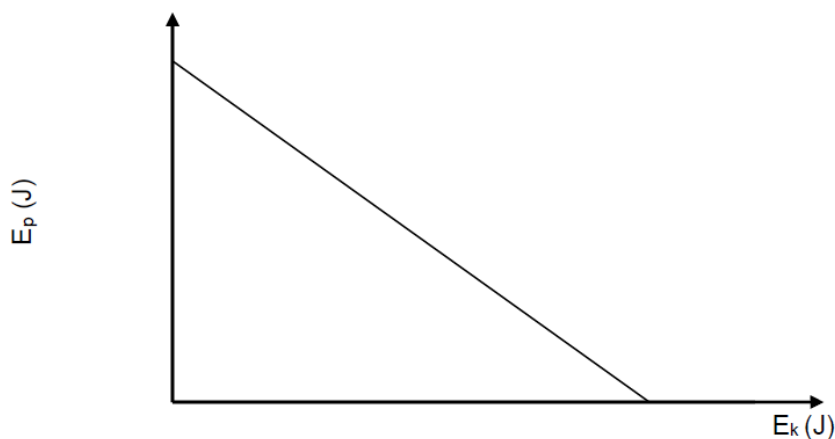
$$\left. \begin{aligned} (E_p + E_k)_{\text{top/bo}} &= (E_p + E_k)_{\text{bottom/onder}} \\ mgh + 0 &= mgh + \frac{1}{2}mv^2 \end{aligned} \right\} \checkmark$$

$$70\,560 \checkmark = (72)(9,8)(50) \checkmark + \frac{1}{2} \times 72 \times v^2 \checkmark$$

$$v = 31,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$$

(5)

5.5



Marking criteria for graph Nasienkriteria vir grafiek	
Axes with correct/appropriate labels Asse met korrekte/toepaslike byskrifte	✓
Straight line with decreasing slope Reguitlyn met afnemende helling Lines not touching (deduct a mark) Indien lyne nie die asse raak (trek een punt af)	✓✓

(3)

Meganiese Energie Memo
November 2016

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1 $14 \times \frac{3\,600}{1\,000} \checkmark$

$= 50,4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} \checkmark$

OR/OF

$14 \times 3,6 \checkmark$

$= 50,4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} \checkmark$

(2)

5.2 The energy an object possesses as a result of its motion. $\checkmark \checkmark$

Die energie van 'n voorwerp as gevolg van die beweging daarvan.

(2)

5.3 $E_p = mgh \checkmark$

$= 0,01 \times 9,8 \times 5 \checkmark$

$= 0,49 \text{ J} \checkmark$

(3)

5.4

OPTION/OPSIE 1	
$(E_p + E_k)_{\text{top/bo}} = (E_p + E_k)_{\text{bottom/onder}}$ $mgh + \frac{1}{2}mv^2 = mgh + \frac{1}{2}mv^2$ $(0,01)(9,8)(10) + 0 \checkmark = (0,01)(9,8)(5) + \frac{1}{2} \times 0,01 \times v^2 \checkmark$ $v = 9,89 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$	$\checkmark$
OPTION/OPSIE 2	
$(E_p + E_k)_{\text{top/bo}} = (E_p + E_k)_{\text{bottom/onder}}$ $mgh + \frac{1}{2}mv^2 = mgh + \frac{1}{2}mv^2$ $(0,01)(9,8)(10) + 0 \checkmark = 0,49 + \frac{1}{2} \times 0,01 \times v^2 \checkmark$ $v = 9,89 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$	$\checkmark$
ACCEPT/ AANVAAR:	
$(E_p + E_k)_i = (E_p + E_k)_f$	



Agne
(4)

5.5 Equal to $\checkmark$. Mechanical energy is conserved $\checkmark$, it is a closed system. $\checkmark$

Gelyk aan. Meganiese energie word behou, dit is 'n geslote stelsel.

(3)

[14]

Meganiese Energie Memo

November 2015

1.4 D ✓✓

(2)

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1 The total mechanical energy in an isolated system is constant. ✓✓
Die totale meganiese energie in 'n geïsoleerde sisteem is konstant.

(2)

5.2.1 250 J ✓✓

(2)

5.2.2
$$\left. \begin{aligned} (E_M)_A &= (E_M)_C \\ (E_{K1} + E_{P1})_A &= (E_{K2} + E_{P2})_C \\ (E_M)_A &= (E_K + E_P)_C \\ \left(\frac{1}{2}mv^2 + mgh\right)_A &= \left(\frac{1}{2}mv^2 + mgh\right)_C \end{aligned} \right\} \begin{array}{|l|} \hline \text{Any one/Enige een} \checkmark \\ \hline \end{array}$$

 $250 \checkmark = \frac{1}{2}(5)v^2 \checkmark + (5)(9,8)(5) \checkmark$
 $v = 1,41 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$

(5)

5.3 Mechanical energy at point D = $\frac{1}{2}mv^2 + mgh$
Meganiese energie by punt D = $\frac{0}{2} + (5)(9,8)(7)$ ✓
 $= 343 \text{ J}$

OR/OF

Just before it goes over point D, it is momentarily stationary.

Net voordat dit oor punt D gaan, staan dit vir 'n oomblik stil

Mechanical energy/Meganiese energie = $E_p = mgh = (5)(9,8)(7) \checkmark = 343 \text{ J}$

The minimum energy needed for the steel ball to reach the point D 343 J ✓

The mechanical energy of the steel ball is 250 J which is less than that at D ✓

So the ball cannot reach the point D. ✓

Die minimum energie benodig vir die staalbal om punt D te bereik is 343 J

Die meganiese energie van die staalbal is 250 J wat minder is as dit by punt

D. So die bal kan nie punt D bereik nie

(4)

[13]