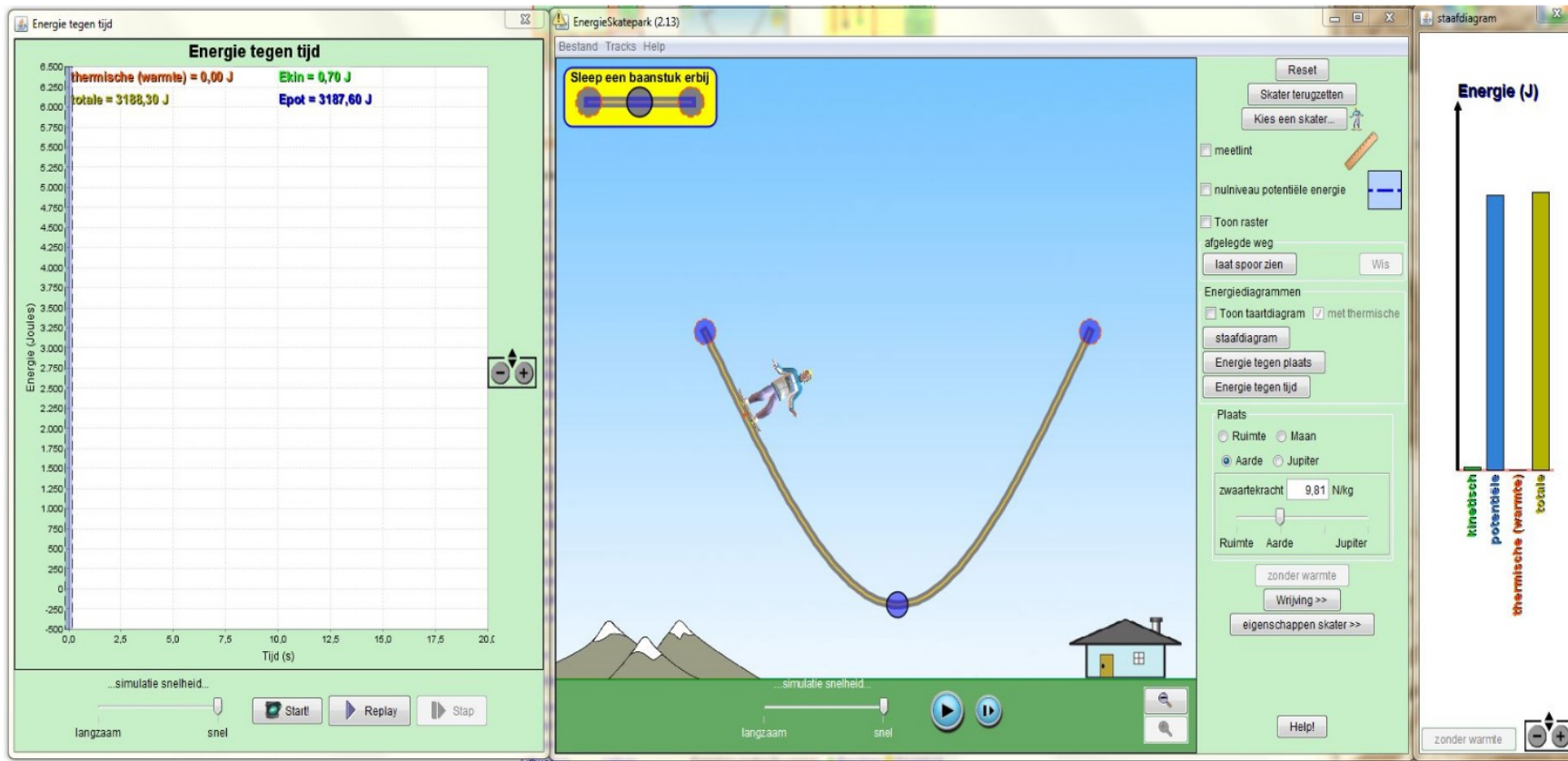
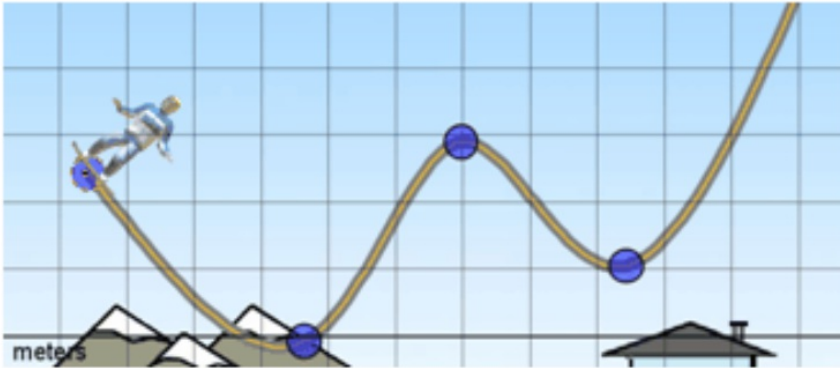


# Energie gaat nooit verloren!



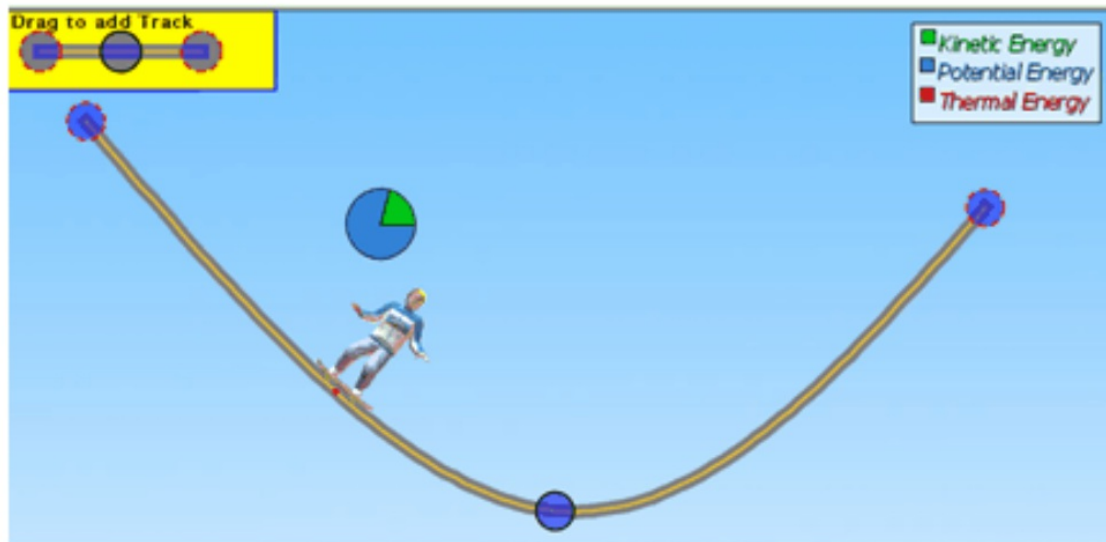
(ook niet in het skatepark)

<http://phet.colorado.edu/en/simulation/energy-skate-park>



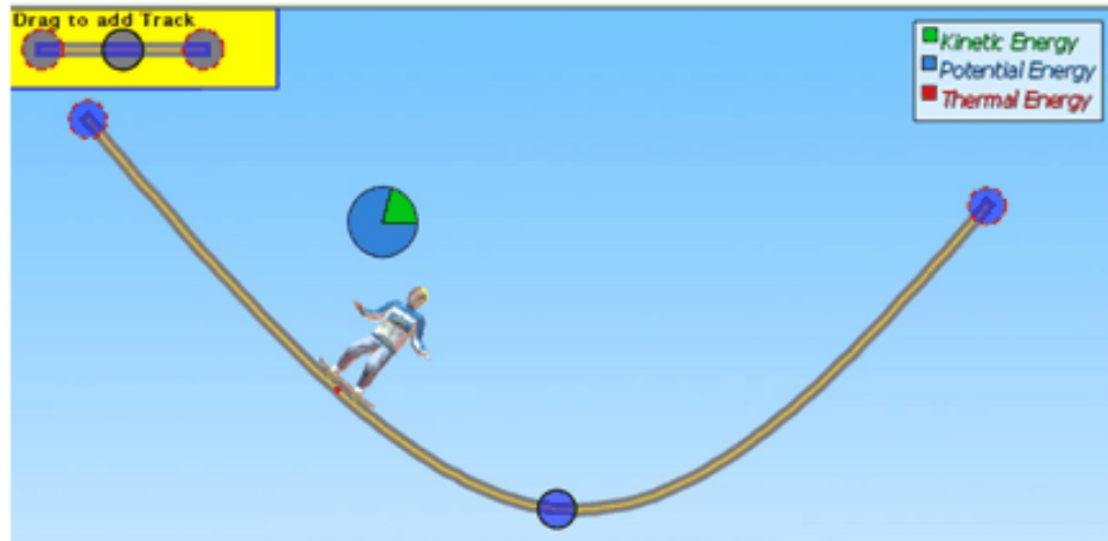
Er is geen wrijving. Denk je dat de skater over de bult komt?

- A Nee, want zijn zwaarteenergie wordt omgezet in warmte.
- B Nee, want hij heeft niet genoeg zwaarteenergie.
- C Ja, want al zijn zwaarteenergie wordt omgezet in kinetische energie.
- D Ja, want een deel van zijn energie wordt omgezet in zwaarteenergie en een deel in kinetische energie.



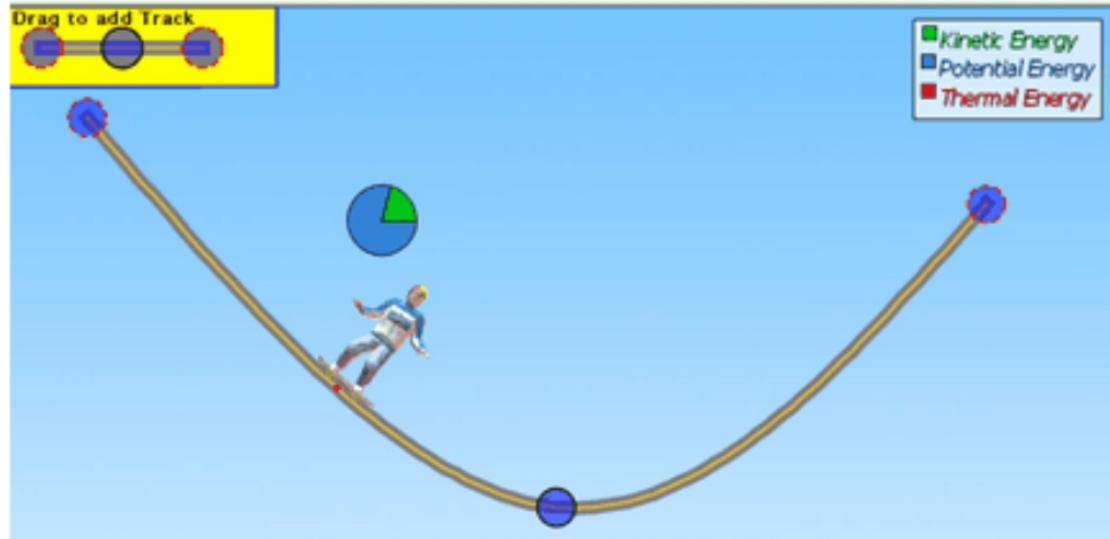
In de volgende seconde wordt de kinetisch energie (groen) groter. De skater gaat dus naar...

- A boven (=naar links).
- B beneden (naar rechts).
- C Dit is niet te bepalen.



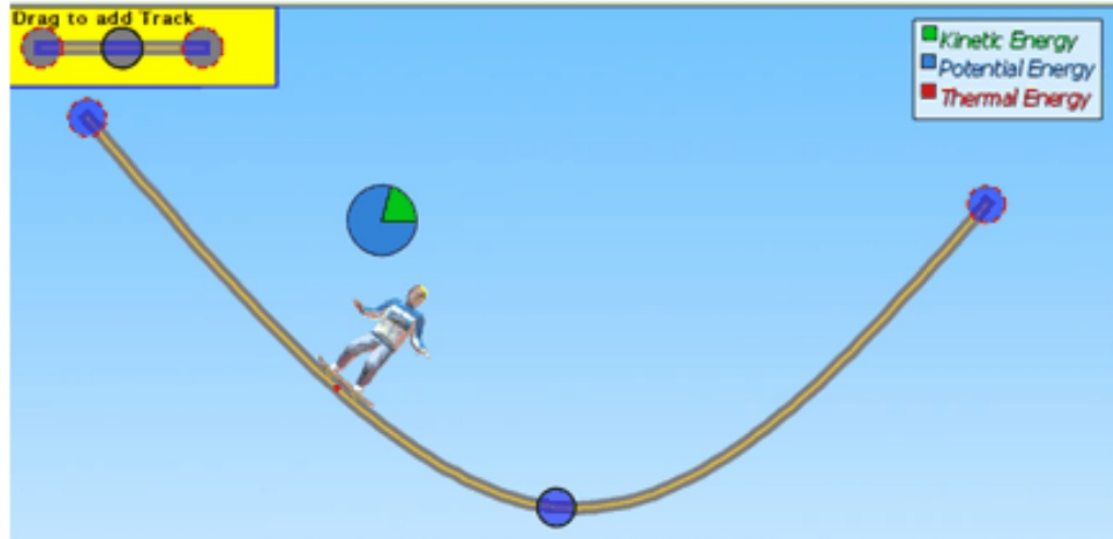
In de volgende seconde wordt de kinetisch energie (groen) groter. De skater gaat dus naar...

- A boven (=naar links).
- B beneden (naar rechts).
- C Dit is niet te bepalen.



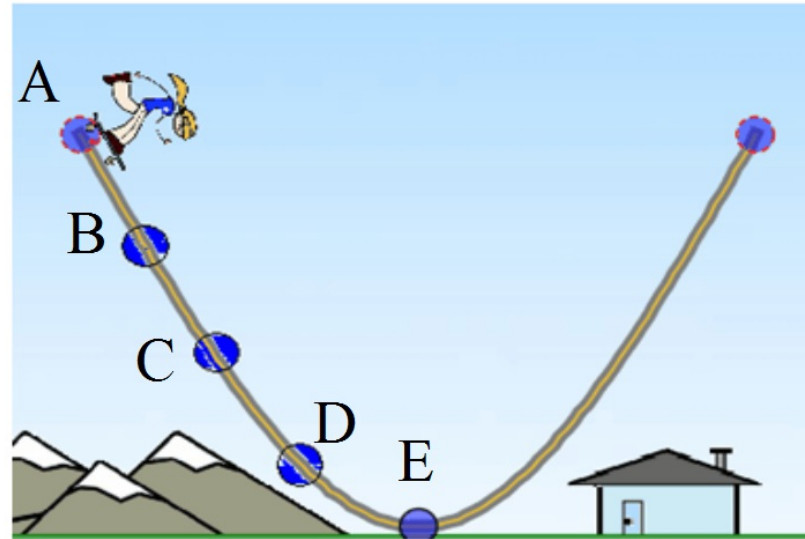
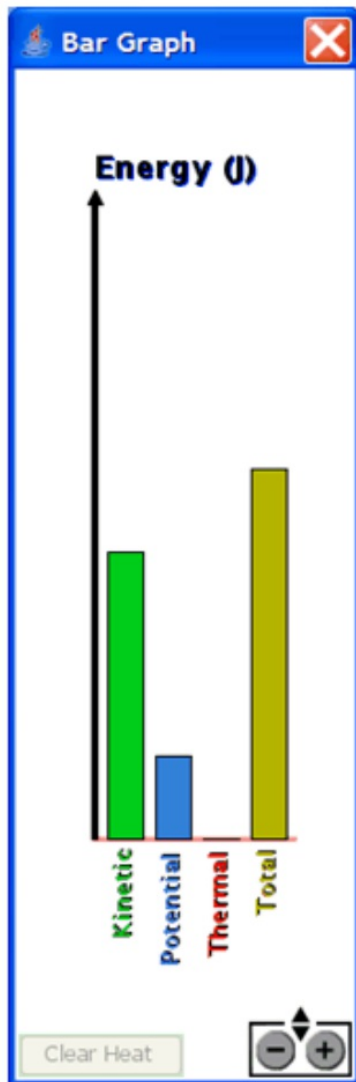
Als in het volgende moment de potentiële energie (=  $E_z$ , blauw) groter wordt, wordt de skater ...

- A sneller
- B langzamer.
- C Dit is niet te bepalen.



Als in het volgende moment de potentiële energie (=  $E_z$ , blauw) groter wordt, wordt de skater ...

- A sneller
- B langzamer.
- C Dit is niet te bepalen.



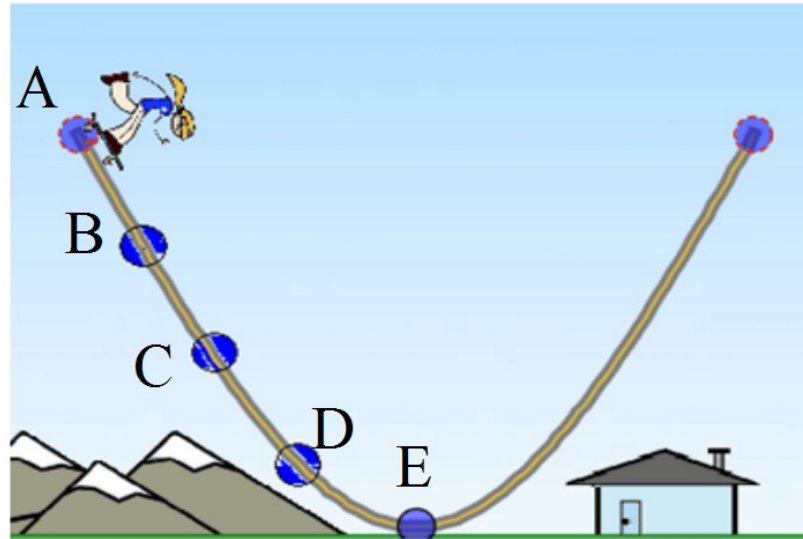
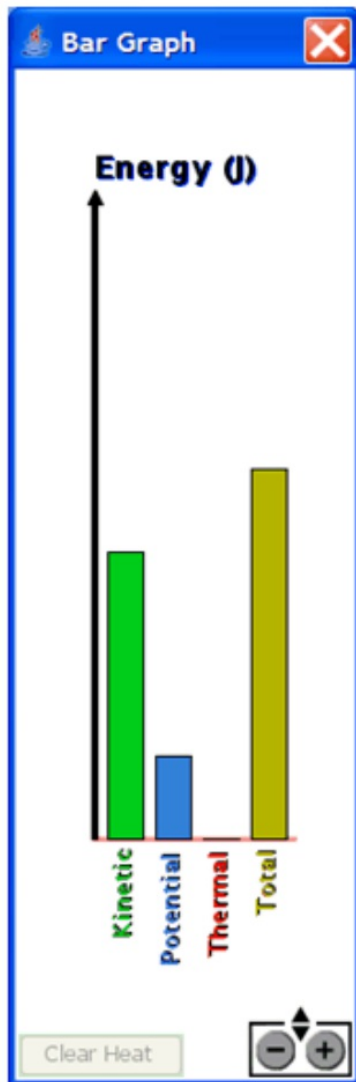
Het staafdiagram geeft de energie van de skatester op een bepaald moment weer.

groen = kinetische energie = bewegingsenergie

blauw = potentiële energie = zwaarte-energie

geel = totale energie

In welk punt bevindt ze zich?



Het staafdiagram geeft de energie van de skatester op een bepaald moment weer.

groen = kinetische energie = bewegingsenergie

blauw = potentiële energie = zwaarte-energie

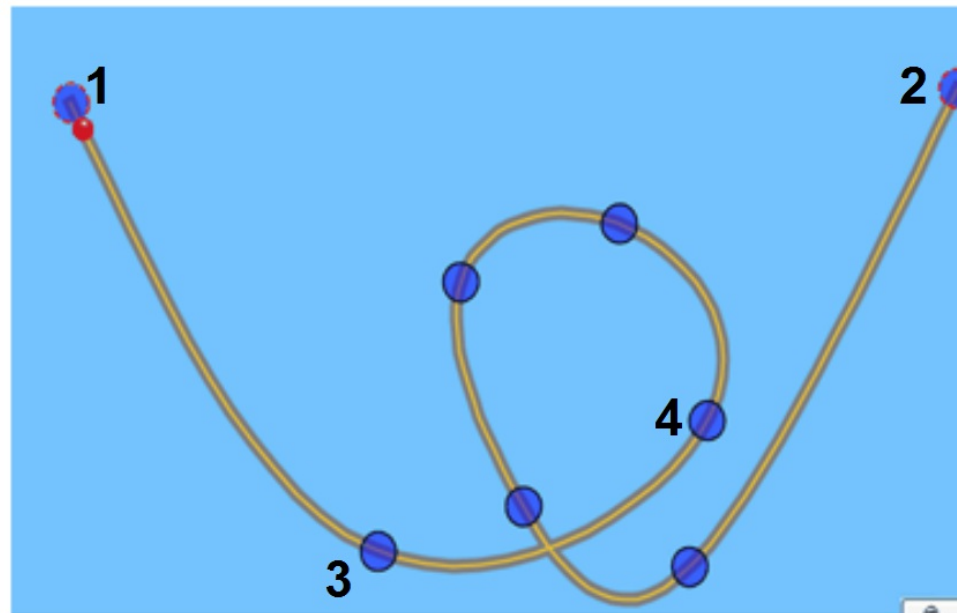
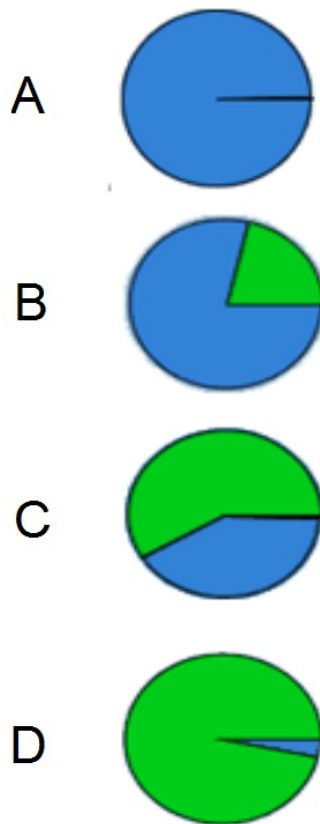
geel = totale energie

In welk punt bevindt ze zich?



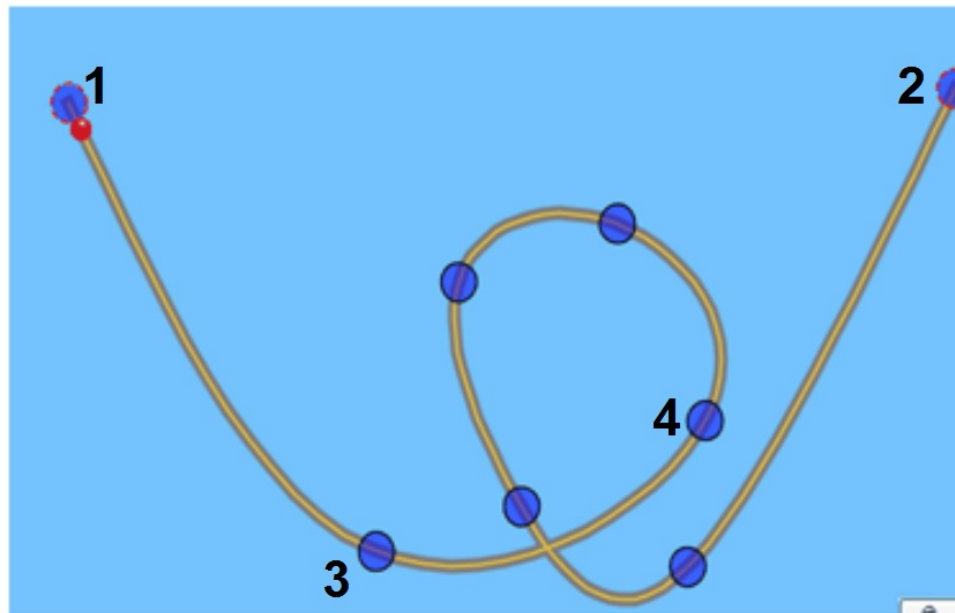
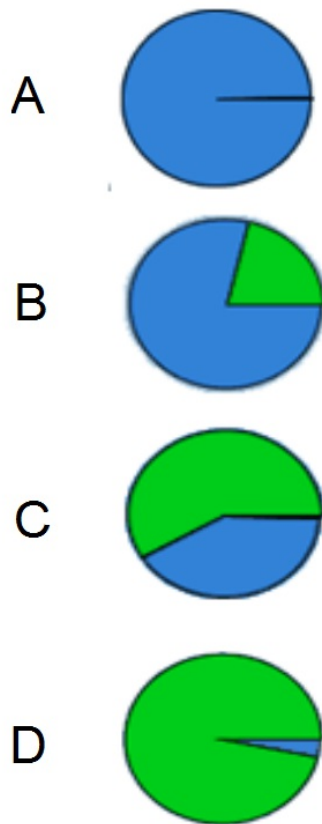
De bal bevindt zich in punt 4.  
Welk energiediagram hoort erbij?

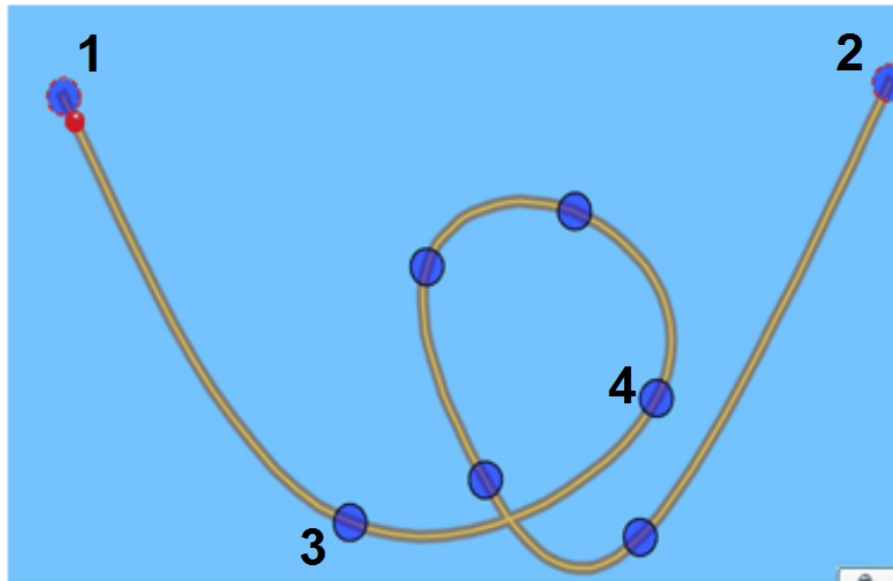
groen = kinetische energie = bewegingsenergie  
blauw = potentiële energie = zwaarte-energie



De bal bevindt zich in punt 4.  
Welk energiediagram hoort erbij?

groen = kinetische energie = bewegingsenergie  
blauw = potentiële energie = zwaarte-energie

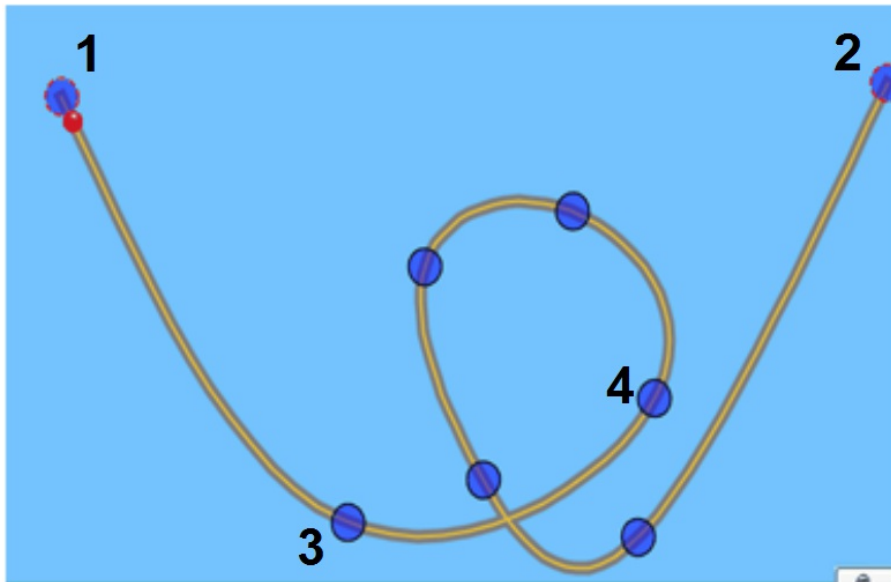




groen = kinetische energie  
blauw = zwaarte-energie

Als de bal in punt 4 op eens veel zwaarder wordt.  
Hoe verandert dan het energie-taartdiagram?

- A Het percentage kinetische energie wordt groter.
- B Het blauwe deel (zwaarte-energie) wordt groter.
- C Het tartaardigram blijft hetzelfde.
- D Daar kunje niets over zeggen.

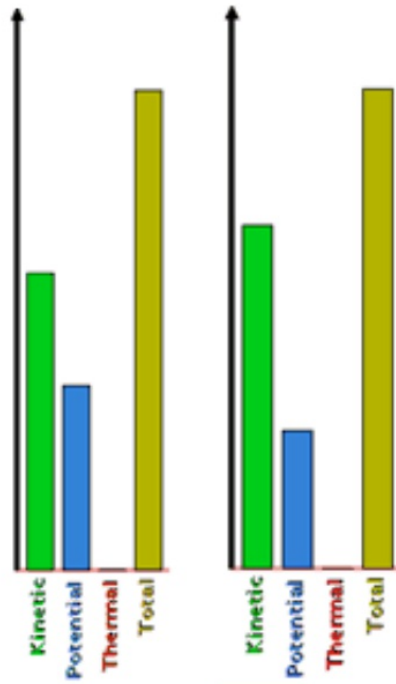


groen = kinetische energie  
blauw = zwaarte-energie

Als de bal in punt 4 op eens veel zwaarder wordt.  
Hoe verandert dan het energie-taartdiagram?

- A Het percentage kinetische energie wordt groter.
- B Het blauwe deel (zwaarte-energie) wordt groter.
- C Het tartaardigram blijft hetzelfde.
- D Daar kunje niets over zeggen.

## Energiediagram

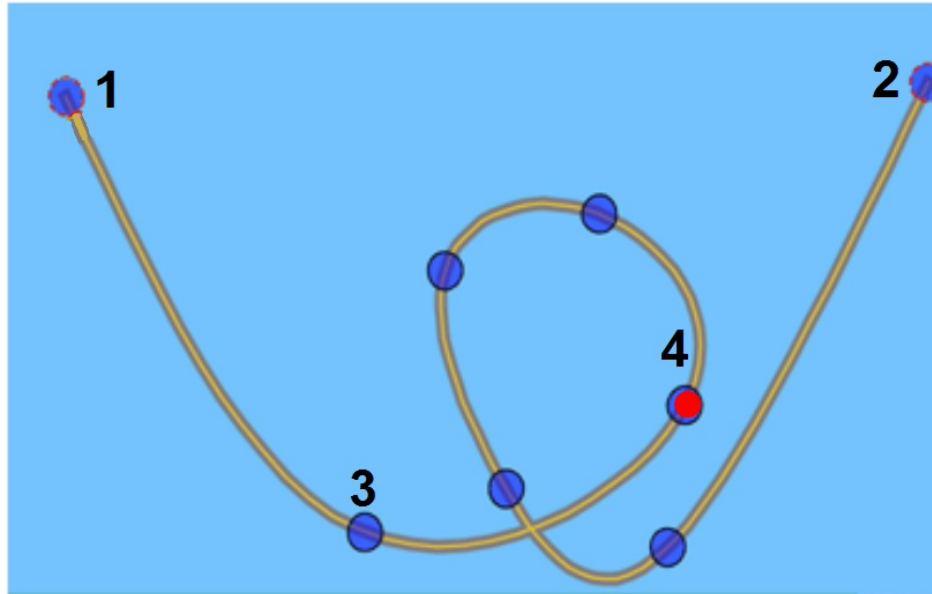


in punt 4

één seconde later

groen = kinetische energie

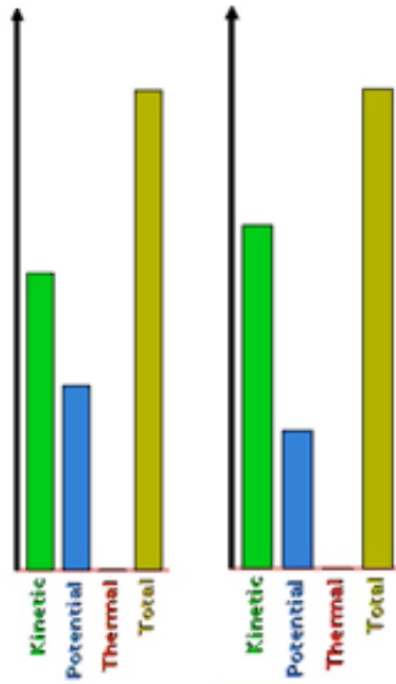
blauw = zwaarte-energie



Welke kant op gaat de bal?

- A In richting van punt 1.
- B In richting van punt 2.
- C Je hebt niet genoeg gegevens.

## Energiediagram

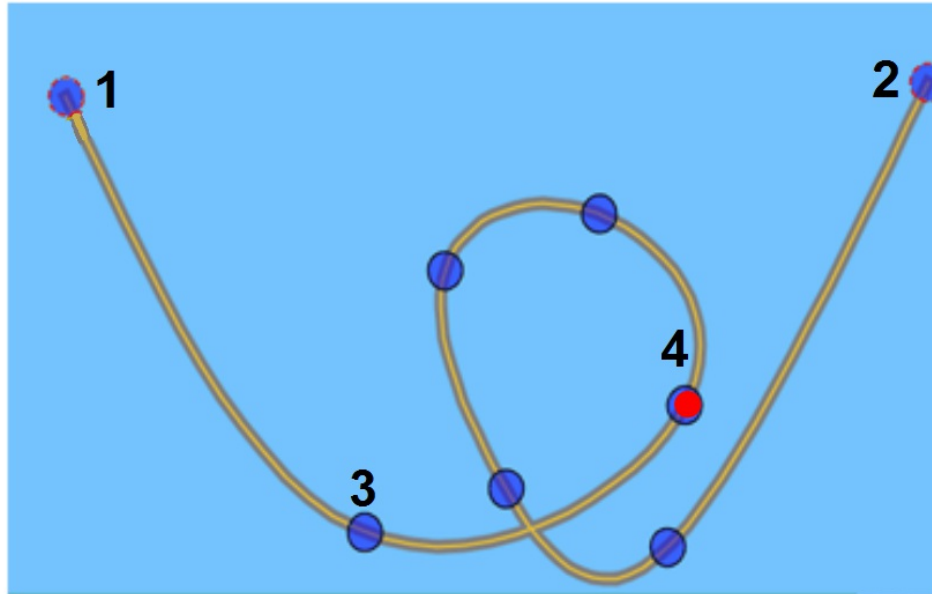


in punt 4

één seconde later

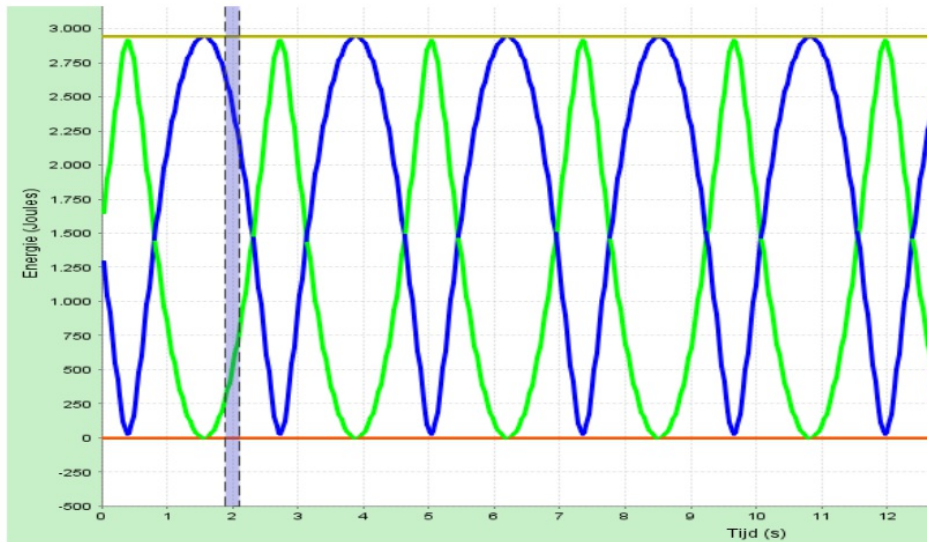
groen = kinetische energie

blauw = zwaarte-energie



Welke kant op gaat de bal?

- A In richting van punt 1.
- B In richting van punt 2.
- C Je hebt niet genoeg gegevens.



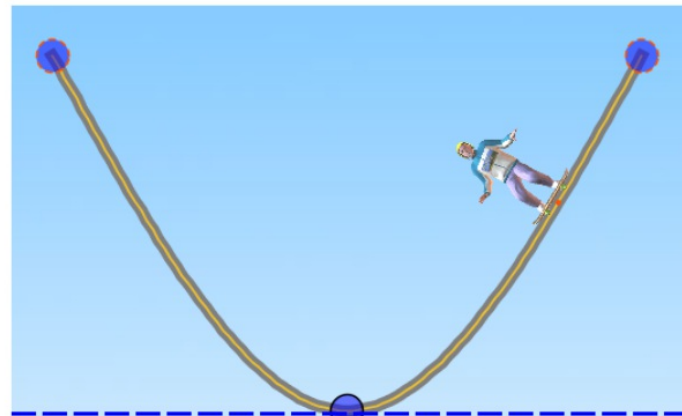
op  $t = 2,0$  s:

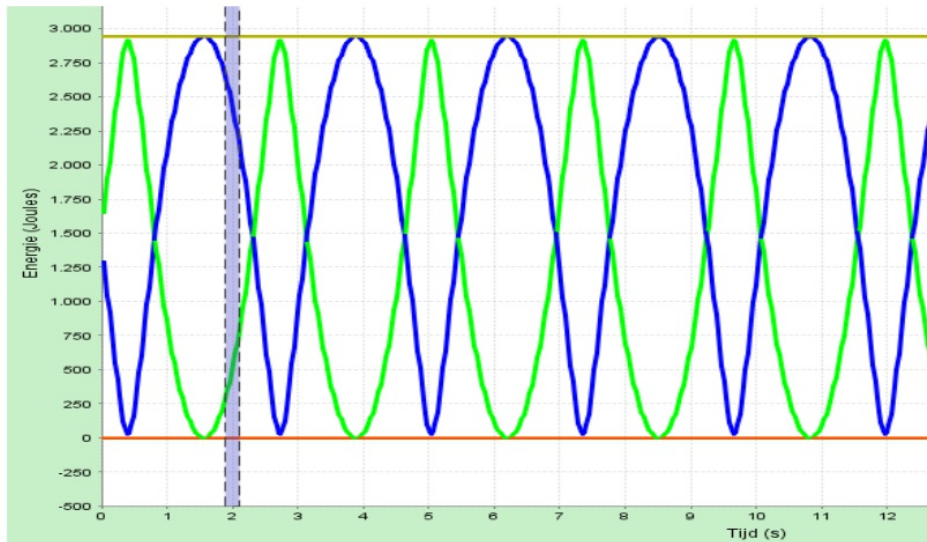
$$E_{\text{tot}} = 2918 \text{ J}$$

$$E_{\text{pot}} = 2409 \text{ J}$$

Wat is de snelheid van een skater van 75 kg op tijdstip 2,0 s.

- A 14 m/s
- B 8,8 m/s
- C 8,0 m/s
- D 3,7 m/s
- E ander antwoord





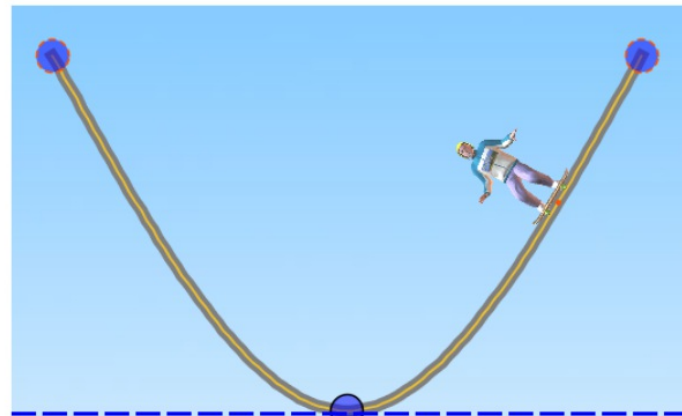
op  $t = 2,0$  s:

$$E_{\text{tot}} = 2918 \text{ J}$$

$$E_{\text{pot}} = 2409 \text{ J}$$

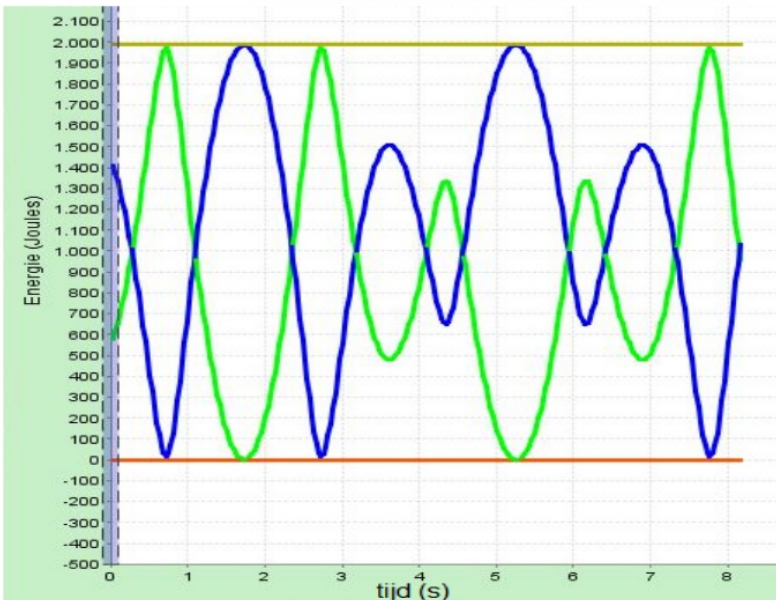
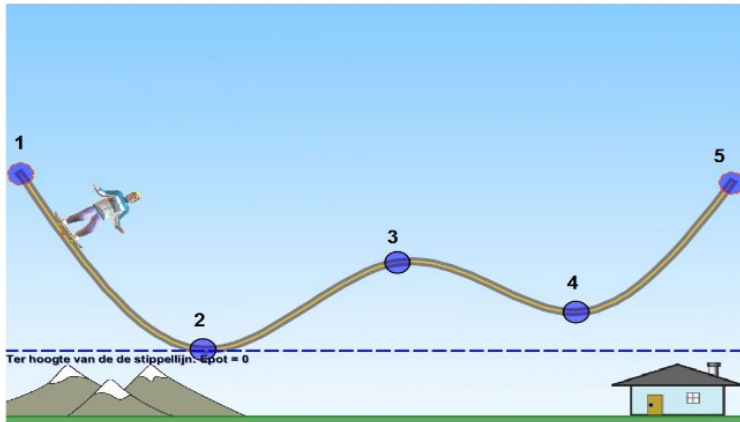
Wat is de snelheid van een skater van 75 kg op tijdstip 2,0 s.

- A 14 m/s
- B 8,8 m/s
- C 8,0 m/s
- D 3,7 m/s
- E ander antwoord





Wat doet de skater aan het einde van de energie-tijd-grafiek?

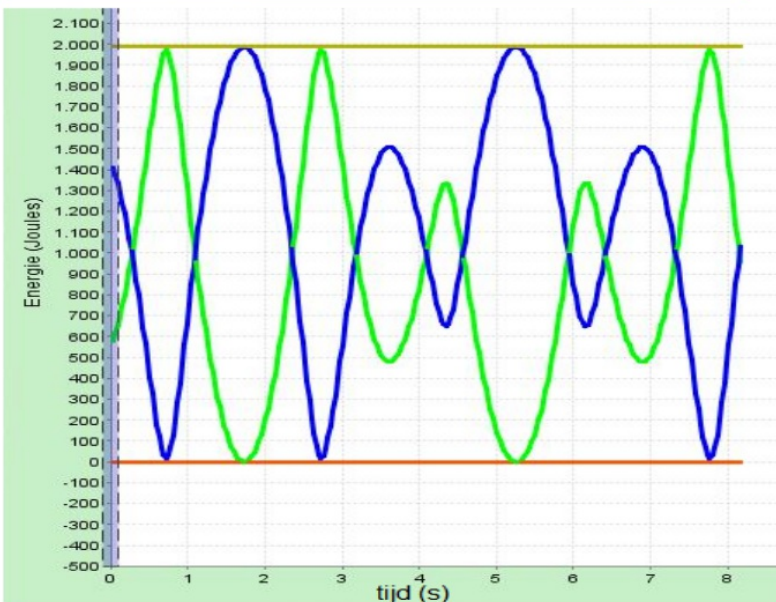
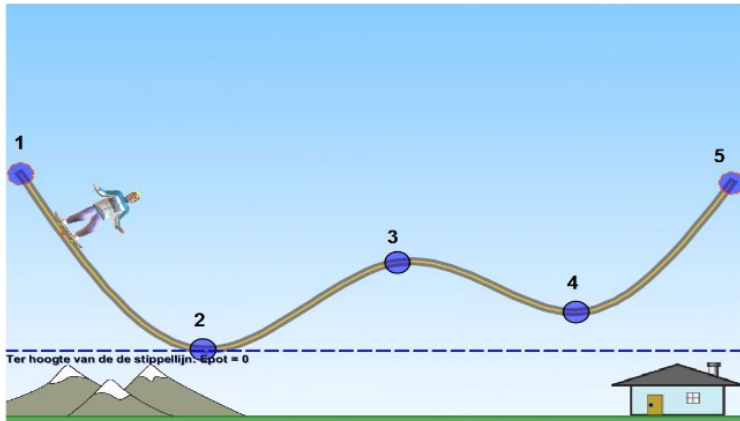


groen = kinetische energie

blauw = zwaarte-energie

- A Hij is op zijn linker omkeerpunt.
- B Hij is tussen 1 en 2 en beweegt naar rechts.
- C Hij komt langs punt 2 en beweegt naar rechts.
- D Hij komt langs punt 3 en beweegt naar rechts.
- E Hij komt langs punt 3 en beweegt naar links.
- F Ander antwoord.

Wat doet de skater aan het einde van de energie-tijd-grafiek?



groen = kinetische energie

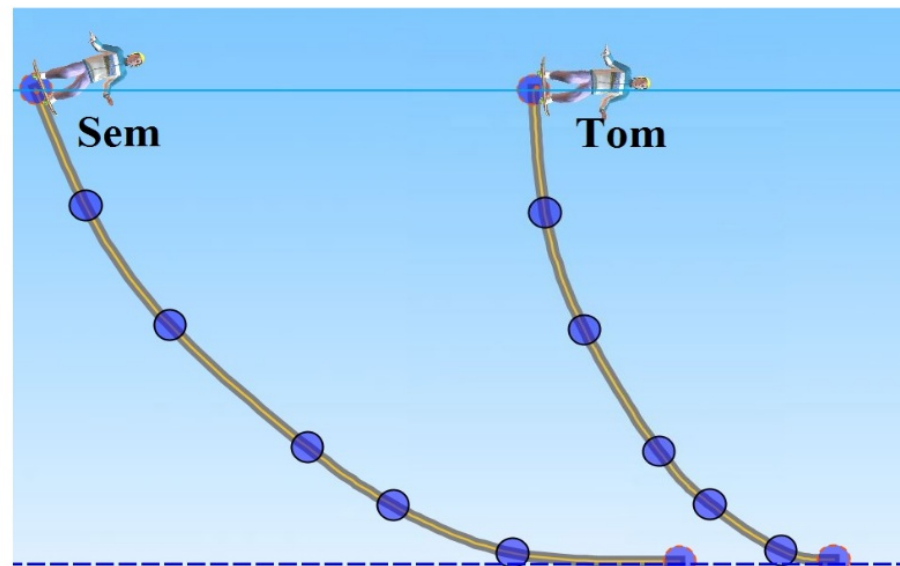
blauw = zwaarte-energie

- A Hij is op zijn linker omkeerpunt.
- B Hij is tussen 1 en 2 en beweegt naar rechts.
- C Hij komt langs punt 2 en beweegt naar rechts.
- D Hij komt langs punt 3 en beweegt naar rechts.
- E Hij komt langs punt 3 en beweegt naar links.
- F Ander antwoord.

Er is geen wrijving.

De tweeling Sem en Tom gaat skaten. Hun zwaartepunt is in het begin op dezelfde hoogte.

Wie heeft beneden de grootste snelheid?

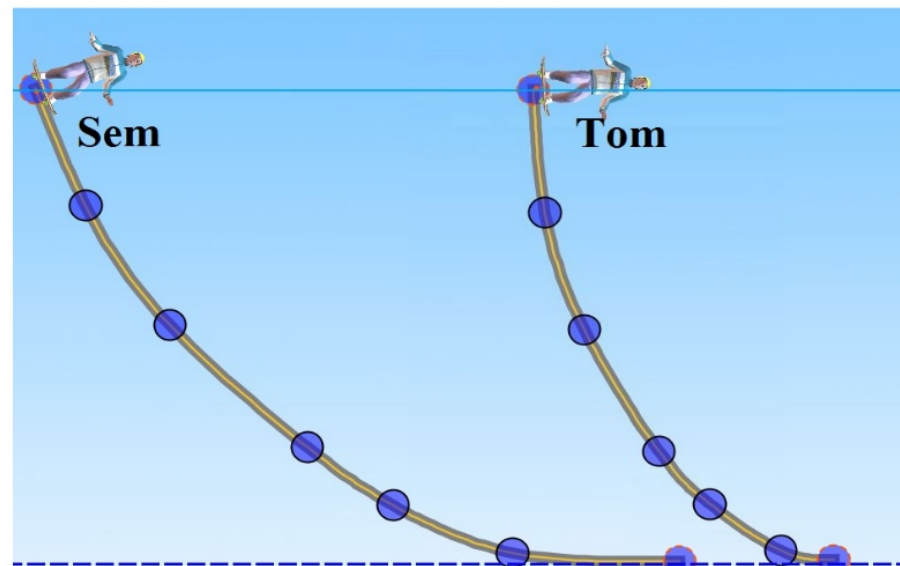


- A Sem
- B Tom
- C Beide zijn even snel.

Er is geen wrijving.

De tweeling Sem en Tom gaat skaten. Hun zwaartepunt is in het begin op dezelfde hoogte.

Wie heeft beneden de grootste snelheid?



A Sem

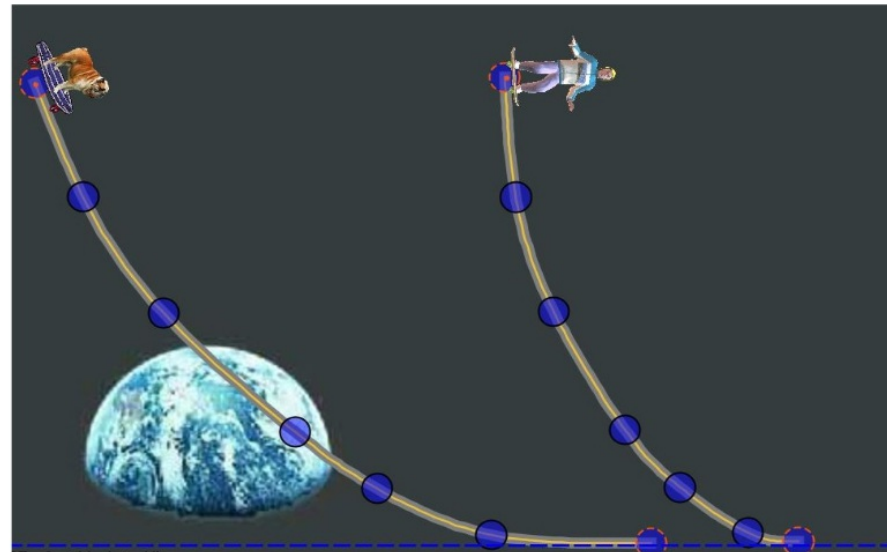
B Tom

C Beide zijn even snel.

Tom (75 kg) en zijn hond Doggy (20kg) gaan skaten op de maan.

Er is geen wrijving en ze beginnen op dezelfde hoogte.

Wie heeft beneden de grootste kinetische energie?



A Doggy

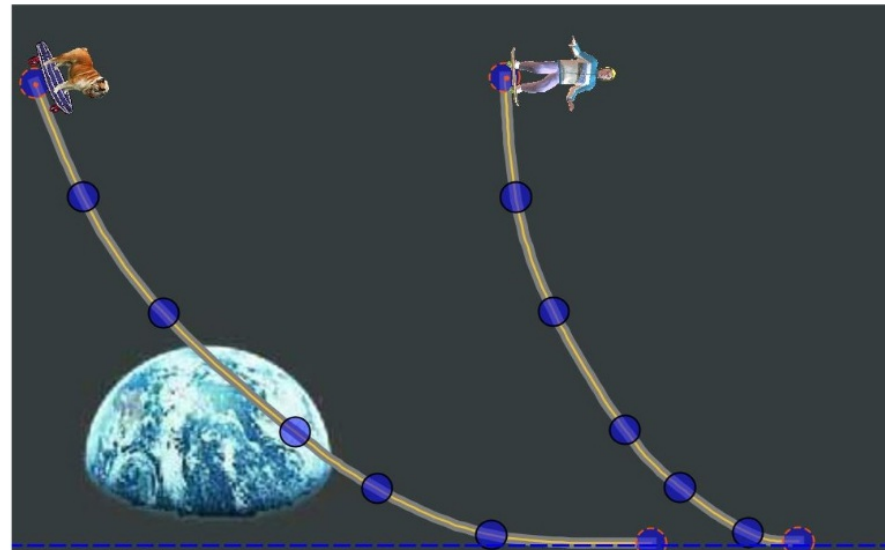
B Tom

C Ze hebben dezelfde kinetische energie.

Tom (75 kg) en zijn hond Doggy (20kg) gaan skaten op de maan.

Er is geen wrijving en ze beginnen op dezelfde hoogte.

Wie heeft beneden de grootste kinetische energie?



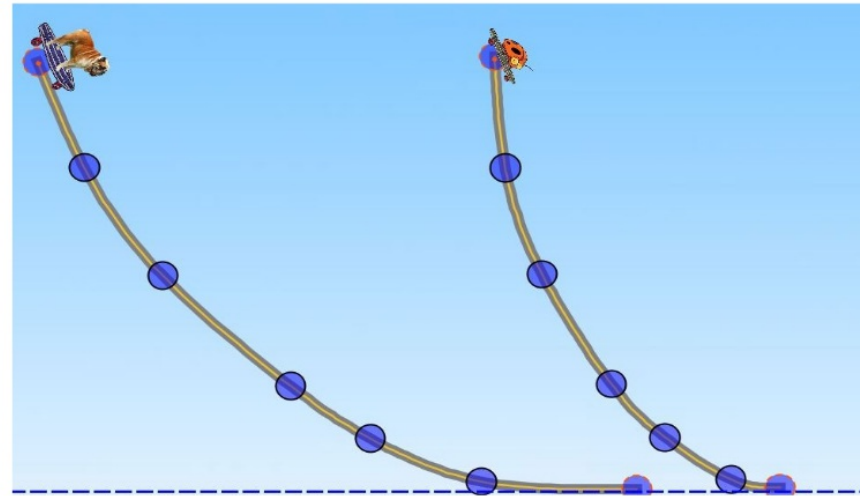
A Doggy

B Tom

C Ze hebben dezelfde kinetische energie.

Doggy (20 kg) en Buggy (0,20 kg) gaan samen skaten.  
Er is geen wrijving en ze beginnen op dezelfde hoogte.

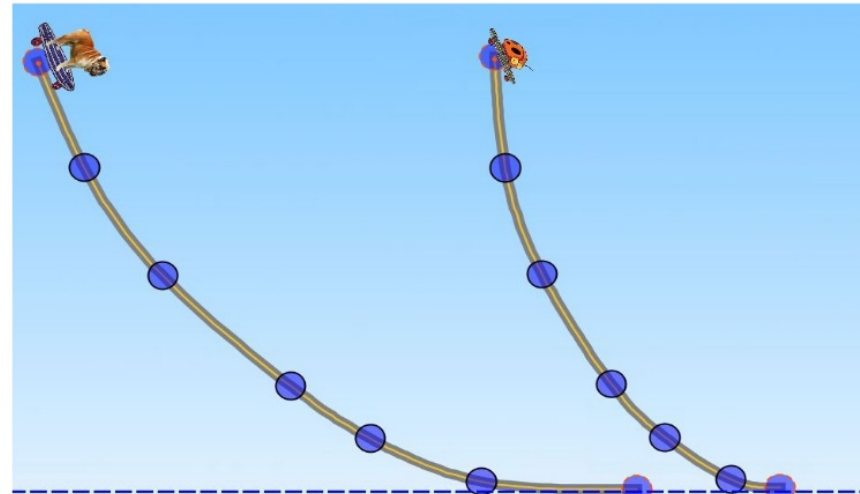
Wie heeft beneden de grootste snelheid?



- A Doggy.
- B Buggy.
- C Ze zijn even snel.

Doggy (20 kg) en Buggy (0,20 kg) gaan samen skaten.  
Er is geen wrijving en ze beginnen op dezelfde hoogte.

Wie heeft beneden de grootste snelheid?



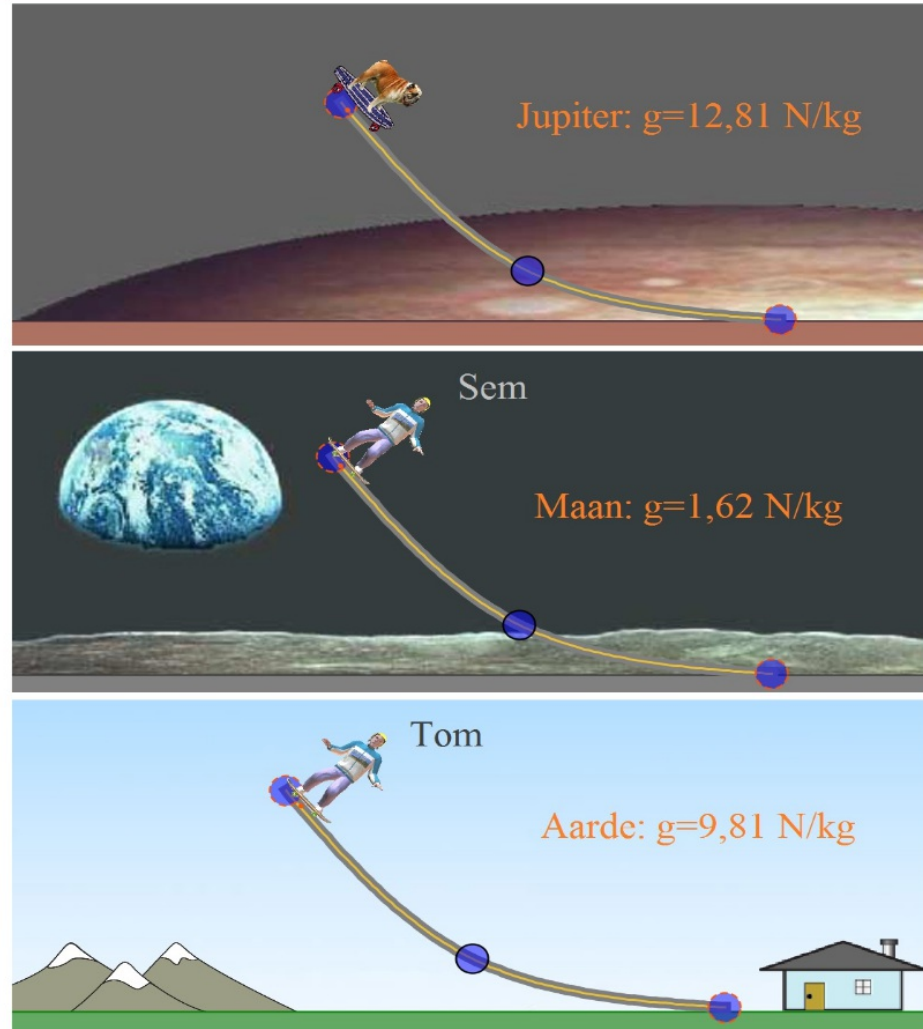
- A Doggy.
- B Buggy.
- C Ze zijn even snel.



Doggy (20kg),  
Sem (75 kg) en  
Tom (75 kg)  
skaten op drie verschillende  
plekken vanaf dezelfde hoogte.  
Er is nergens wrijving.

Wie heeft beneden de grootste  
kinetische energie?

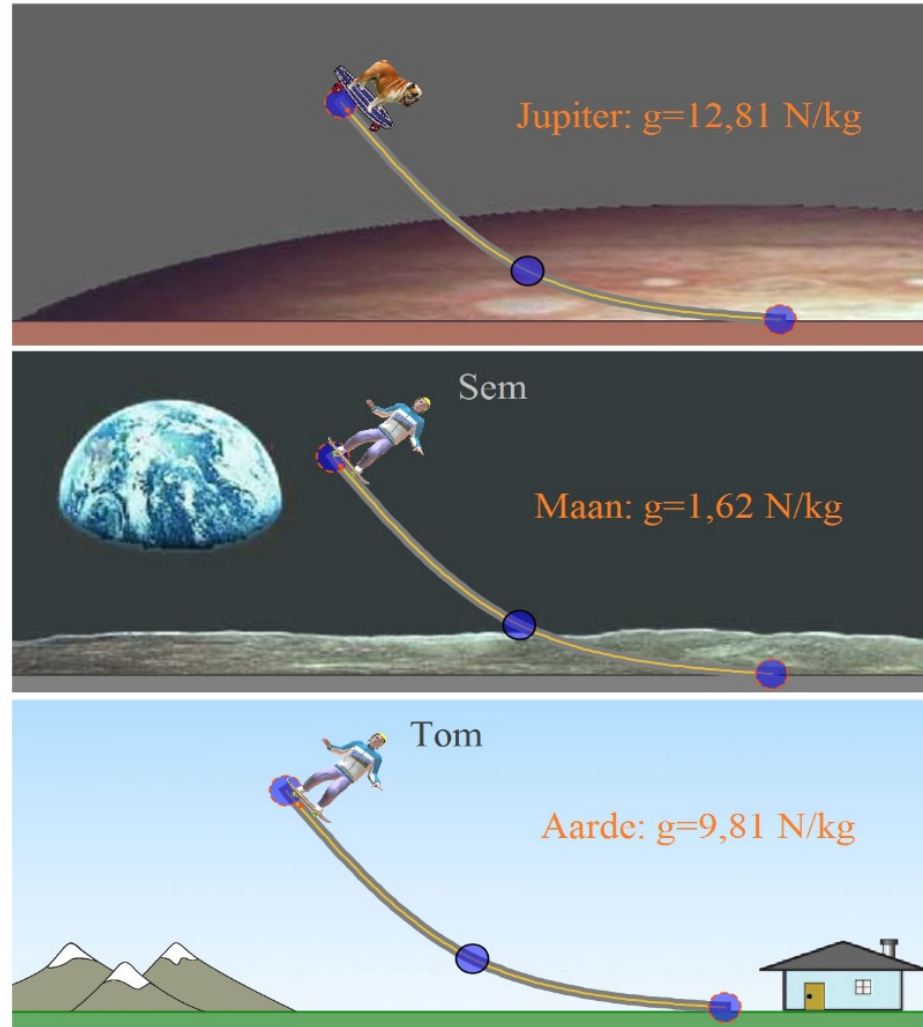
- A Doggy
- B Sem
- C Tom
- D Sem en Tom hebben dezelfde kinetische energie, die van Doggy is lager.
- E Ze hebben allemaal dezelfde kinetische energie.



Doggy (20kg),  
Sem (75 kg) en  
Tom (75 kg)  
skaten op drie verschillende  
plekken vanaf dezelfde hoogte.  
Er is nergens wrijving.

Wie heeft beneden de grootste  
kinetische energie?

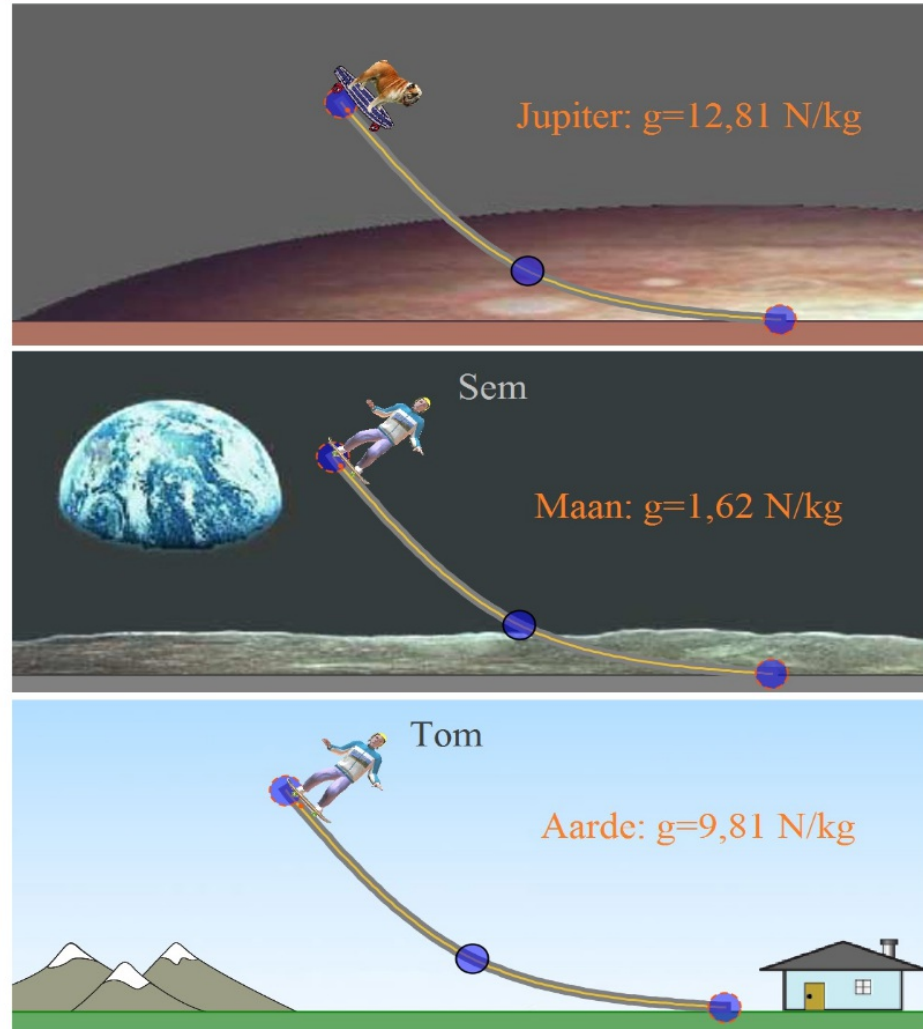
- A Doggy
- B Sem
- C Tom
- D Sem en Tom hebben dezelfde kinetische energie, die van Doggy is lager.
- E Ze hebben allemaal dezelfde kinetische energie.



Doggy (20kg),  
Sem (75 kg) en  
Tom (75 kg)  
skaten op drie verschillende  
plekken vanaf dezelfde hoogte.  
Er is nergens wrijving.

Wie heeft beneden de grootste  
snelheid?

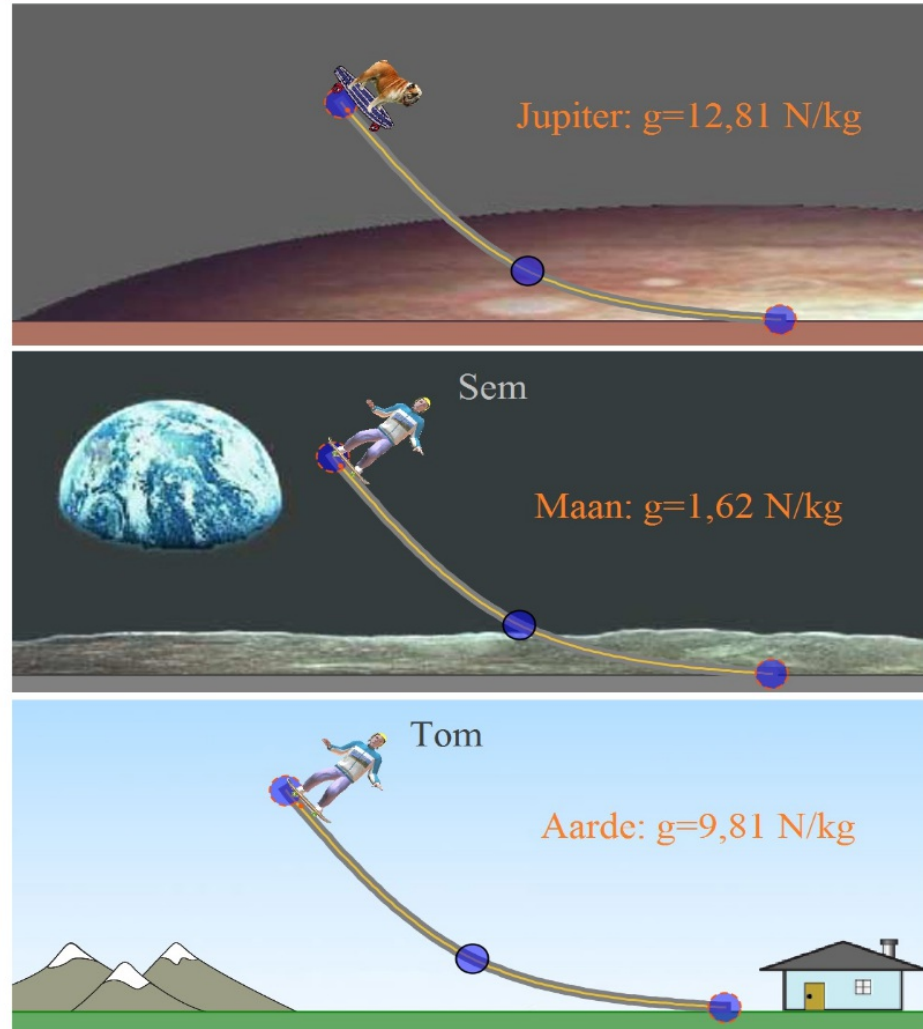
- A Doggy
- B Sem
- C Tom
- D Sem en Tom hebben dezelfde snelheid, die van Doggy is lager.
- E Ze hebben allemaal dezelfde snelheid.



Doggy (20kg),  
Sem (75 kg) en  
Tom (75 kg)  
skaten op drie verschillende  
plekken vanaf dezelfde hoogte.  
Er is nergens wrijving.

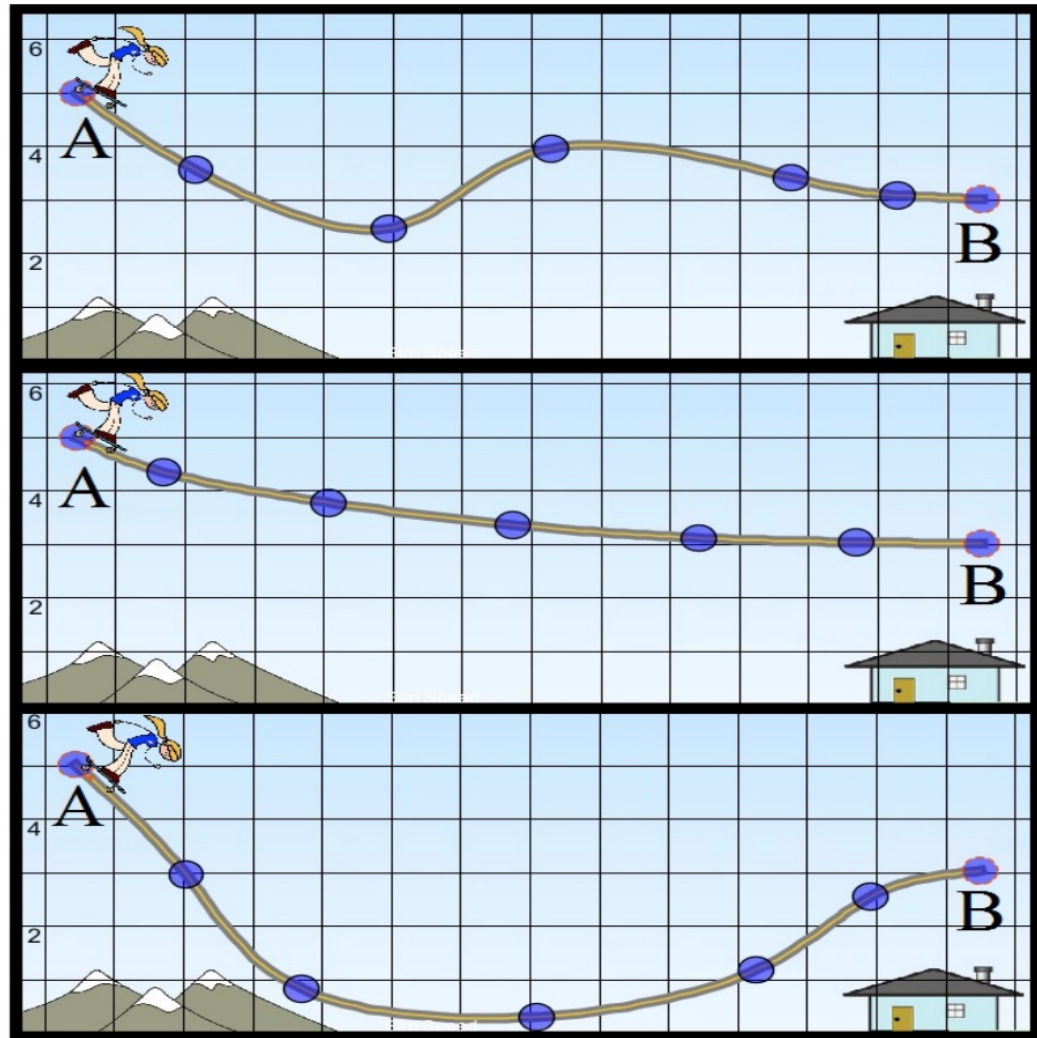
Wie heeft beneden de grootste  
snelheid?

- A Doggy
- B Sem
- C Tom
- D Sem en Tom hebben dezelfde snelheid, die van Doggy is lager.
- E Ze hebben allemaal dezelfde snelheid.



Er is geen wrijving.  
Pia kan over drie verschillende banen van A naar B skaten.

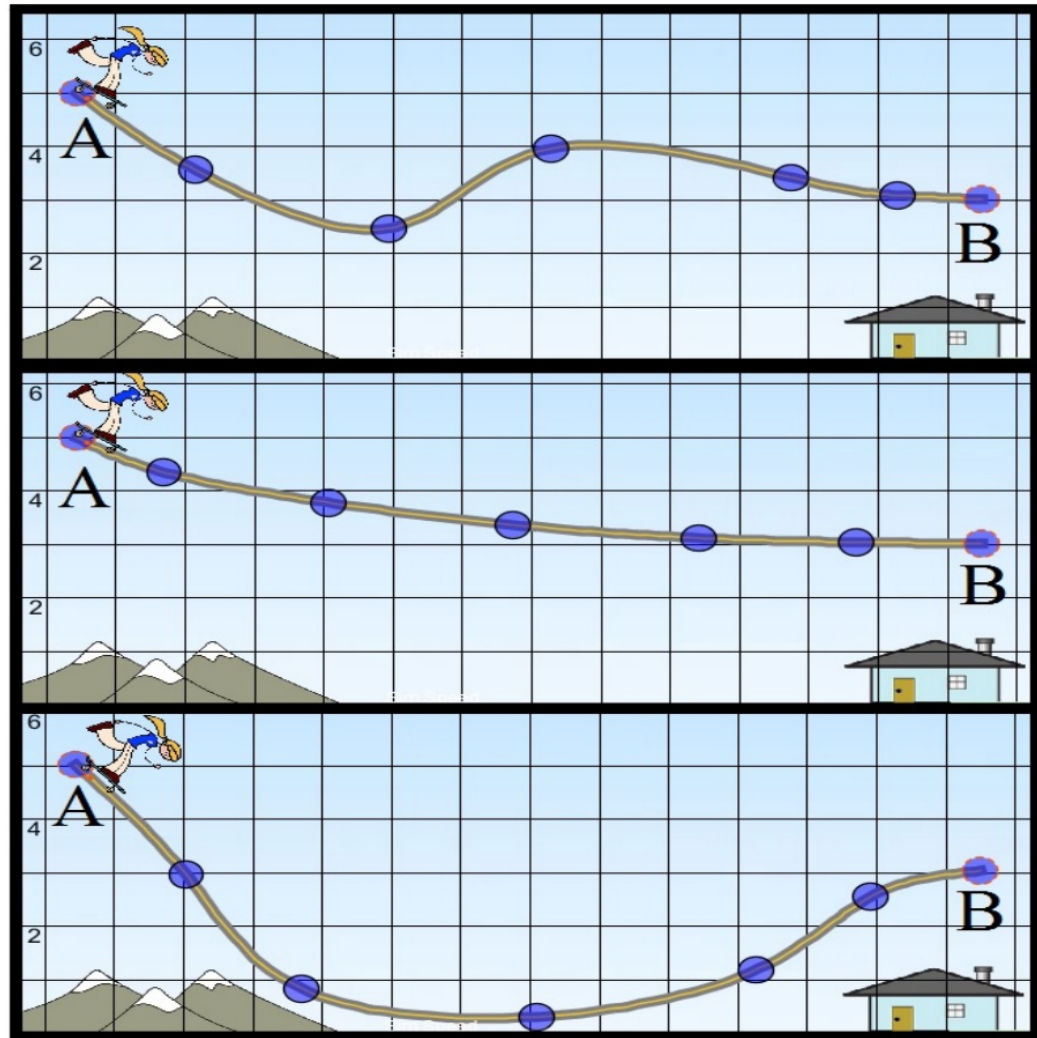
Over welke baan komt ze het snelst bij B?



- A De bovenste baan.
- B De middelste baan.
- C De onderste baan.
- D Over elke baan duurt het even lang.
- E Je hebt niet genoeg gegevens om dit te bepalen

Er is geen wrijving.  
Pia kan over drie verschillende banen van A naar B skaten.

Over welke baan komt ze het snelst bij B?



- A De bovenste baan.
- B De middelste baan.
- C De onderste baan.
- D Over elke baan duurt het even lang.
- E Je hebt niet genoeg gegevens om dit te bepalen

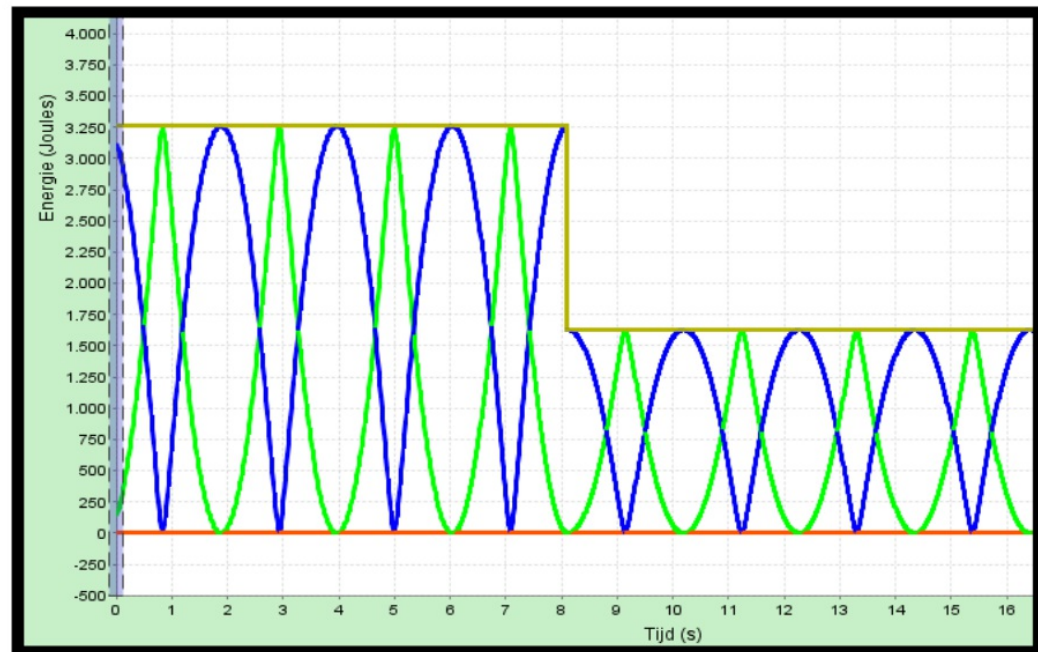
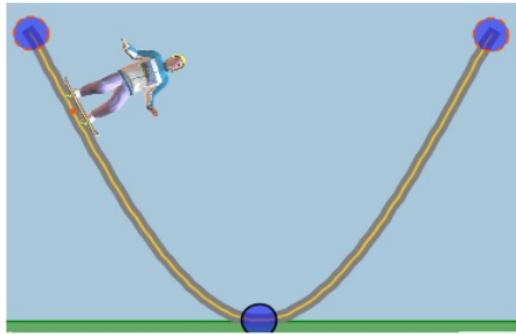
In het energiediagram van een skater zie je dat er op tijdstip 8,0 s iets gebeurt is. Wat kan dat geweest zijn?

**Anne** zegt: "De **massa** van de skater is **2x zo groot** geworden. De rest bleef gelijk."

**Bea** zegt: "De **massa** van de skater is **2x zo klein** geworden. De rest bleef gelijk."

**Clara** zegt: "De **valversnelling** is **2 x zo groot** geworden. Alles andere bleef gelijk."

**Dini** zegt: "De **valversnelling** is **2 x zo klein** geworden. Alles andere bleef gelijk."



- A Alleen Anne heeft gelijk.
- B Alleen Bea heeft gelijk.
- C Alleen Clara heeft gelijk.
- D Alleen Dini heeft gelijk.
- E Anne of Clara kunnen gelijk hebben.
- F Bea of Dini kunnen gelijk hebben.

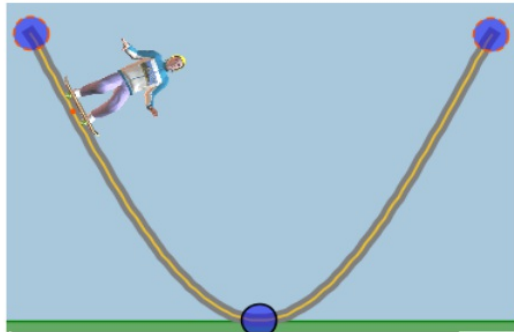
In het energiediagram van een skater zie je dat er op tijdstip 8,0 s iets gebeurt is. Wat kan dat geweest zijn?

**Anne** zegt: "De **massa** van de skater is **2x zo groot** geworden. De rest bleef gelijk."

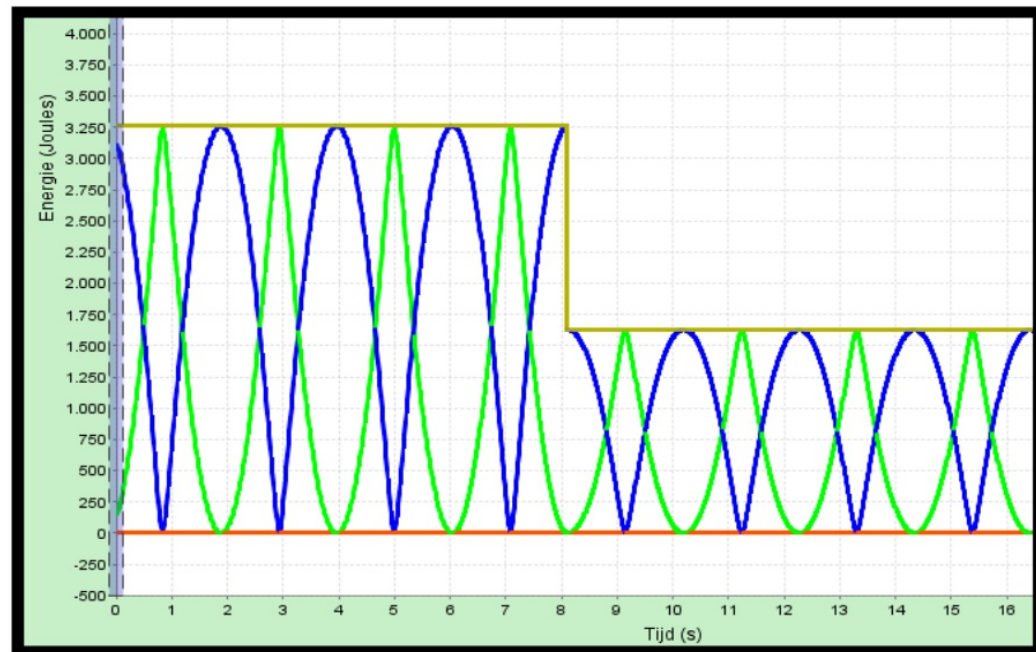
**Bea** zegt: "De **massa** van de skater is **2x zo klein** geworden. De rest bleef gelijk."

**Clara** zegt: "De **valversnelling** is **2 x zo groot** geworden. Alles andere bleef gelijk."

**Dini** zegt: "De **valversnelling** is **2 x zo klein** geworden. Alles andere bleef gelijk."



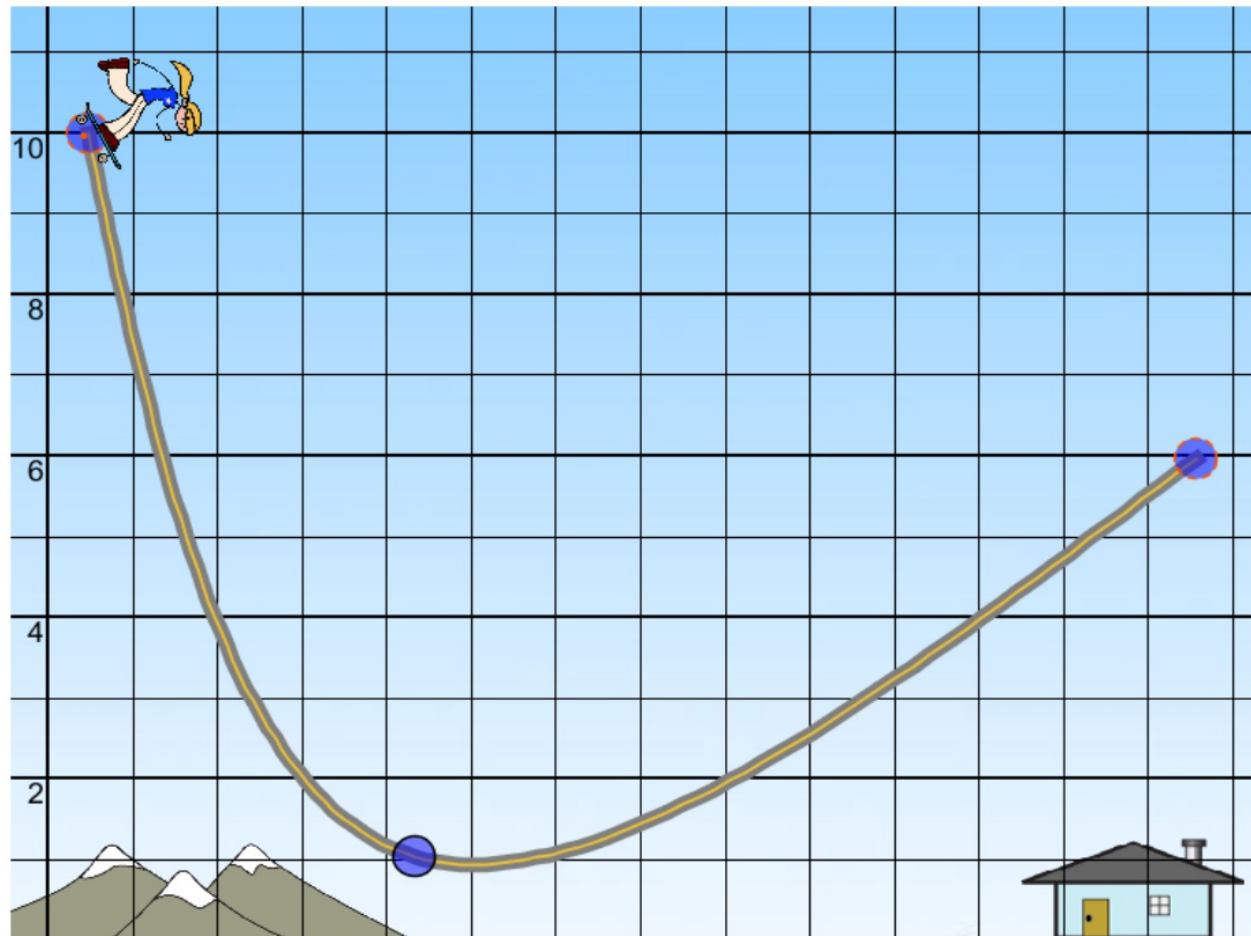
- A Alleen Anne heeft gelijk.
- B Alleen Bea heeft gelijk.
- C Alleen Clara heeft gelijk.
- D Alleen Dini heeft gelijk.
- E Anne of Clara kunnen gelijk hebben.
- F Bea of Dini kunnen gelijk hebben.





Een meisje van 50 kg gaat vanaf 10 m hoogte van een skateschans af. Het laagste punt van de schans is op 1,0 m boven de grond, het einde op 6,0 m.

Bereken met welke snelheid (in km/h) zij de schans verlaat.



Een meisje van 50 kg gaat vanaf 10 m hoogte van een skateschans af. Het laagste punt van de schans is op 1,0 m boven de grond, het einde op 6,0 m.

Bereken met welke snelheid (in km/h) zij de schans verlaat.

