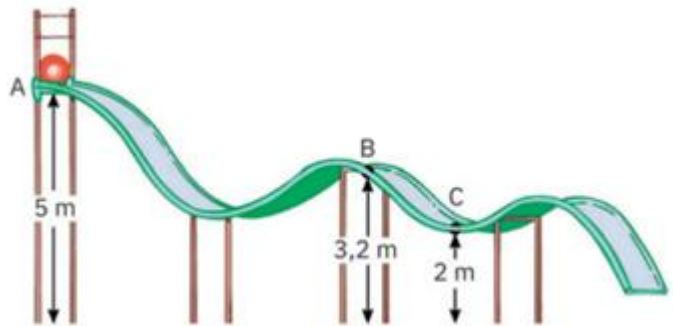


Problema rezolvată pentru unitatea de învățare energia mecanică-clasa IX

În desenul alăturat este prezentat un tobogan pentru parcul de distracții Aqua Park. Pentru a testa toboganul, un elev a lăsat să coboare, din punctul de start A, o bilă de masă  $m=400\text{ g}$ .

Știind înălțimea la care se află anumite poziții ale toboganului (așa cum sunt marcate în desen), calculează viteza bilei în pozițiile B și C. În poziția inițială, bila este în repaus, iar frecările sunt considerate neglijabile. Accelerația gravitațională este  $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .



Datele problemei

$m=400\text{ g} = 0,4\text{ kg}$ $h_A = 5\text{ m},$ $h_B = 3,2\text{ m},$ $h_C = 2\text{ m},$ $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	Energia mecanică a acestui corp se regăsește sub două forme: energie cinetică și energie potențială gravitațională. $E_m = E_c + E_p$ . Energia cinetică este o energie de mișcare. Are legătură cu viteza corpului. $E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$ Dacă corpul este la o anumită înălțime față de pământ(sol) energia potențială este de tip gravitațional. $E_m = m \cdot g \cdot h$
$v_C = ? ; v_B = ?$	

Pentru fiecare poziție a bilei vom avea doi indici lângă litera  $E$ . Primul indice ne spune tipul de energie iar al doilea poziția bilei. Suma dintre cele două tipuri de energii va fi chiar energia mecanică în acel punct.

$$E_{mA} = E_{cA} + E_{pA}$$

Această relație o putem citi astfel: „Energia mecanică în punctul A este egală cu suma dintre energia cinetică în punctul A și energia potențială gravitațională în punctul A”.

În poziția A bila este în repaus, adică  $v_A = 0$ , deci energia cinetică este zero.  $E_{cA} = 0$

Energia potențială, în poziția A, este  $E_{mA} = m \cdot g \cdot h_A$ . Pentru că bila, în poziția A, are energie mecanică doar sub formă de energie potențială relația:

$$E_{mA} = E_{cA} + E_{pA} \text{ se restrânge la } E_{mA} = m \cdot g \cdot h_A.$$

Valoarea energiei potențiale gravitaționale în poziția A este:

$$E_{mA} = 0,4\text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5\text{ m} = 19,6\text{ J}$$

Frecările sunt considerate neglijabile. În această situație energia mecanică se conservă, adică în orice punct ajunge bila, energia sa mecanică va fi 19,6 J:

$$E_{mA} = E_{mB} = E_{mC} = 19,6\text{ J}$$

În poziția B bila are și viteză (energie cinetică) și potențială gravitațională iar în poziția C, tot așa, bila are și viteză (energie cinetică) și potențială gravitațională.

Folosim în fiecare caz formula de definiție a energiei mecanice (suma dintre energia cinetică și potențială) și le egalăm cu 19,6 J.

$$E_{mB} = E_{cB} + E_{pB}; E_{pB} = m \cdot g \cdot h_B = 0,4kg \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} \cdot 3,2m = 12,544 J$$

$$E_{cB} = E_{mB} - E_{pB}; E_{cB} = 19,6J - 12,544J = 7,056 J$$

Din formula energiei cinetice putem calcula viteza dacă cunoaștem valoarea energiei cinetice și masa corpului:

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot E_c}{m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot 7,056}{0,4}} \cong 2,65 \frac{m}{s}$$

Pentru viteza pe care o are bila în punctul C calculele sunt identice:  $E_{mB} = E_{cB} + E_{pB}$ ;

$$E_{pB} = m \cdot g \cdot h_B = 0,4kg \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} \cdot 2m = 7,84 J$$

$$E_{cB} = E_{mB} - E_{pB}; E_{cB} = 19,6J - 7,84J = 11,76 J$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot E_c}{m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot 11,76}{0,4}} \cong 3,43 \frac{m}{s}$$

Observație:

Dacă bila coboară pe șanțul toboganului scade înălțimea (scade energia potentiala) și crește viteza (crește energia cinetică), când începe să urce, crește înălțimea și scade viteza.