

Zadanie 18.11

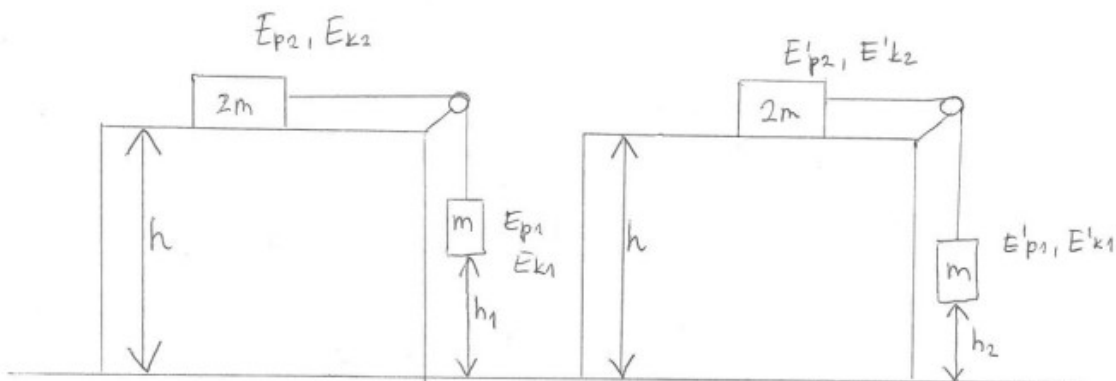
W sytuacji ukazanej na rysunku w poprzednim zadaniu energia całkowita kločka wiszącego na linie zmalała w pewnym czasie o 0,4 J. Przedstaw odpowiednie rozumowanie i odpowiedź na poniższe pytania.

- O ile w tym czasie wzrosła energia kinetyczna kločka poruszającego się po stole?
- O ile w tym czasie wzrosła energia kinetyczna kločka wiszącego na linie, a o ile zmalała jego energia potencjalna?

Skorzystamy z rysunku pomocniczego z zadania 18.10

Układ na początku:

Układ po pewnym czasie:



- E_{p1} , E'_{p1} , E_{p2} , E'_{p2} są energiami potencjalnymi

- E_{k1} , E'_{k1} , E_{k2} , E'_{k2} są energiami kinetycznymi

- h , h_1 , h_2 są wysokościami na jakich znajdują się kločki

$$\Delta E_{p1} = E_{p1} - E'_{p1}$$

$$E_{p2} = E'_{p2}$$

$$E_{k1} = 0$$

$$E_{k2} = 0$$

$$\Delta E_{k1} = E'_{k1}$$

$$\Delta E_{k2} = E_{k2}$$

Energia całkowita klocka wiszącego na linie zmalała o **0,4 J**, więc:

$$[E_{p1} + E_{k1}] - [E'_{p1} + E'_{k1}] = 0,4 \text{ J}$$

$$E_{p1} + E_{k1} - E'_{p1} - E'_{k1} = 0,4 \text{ J}$$

$$E_{p1} - E'_{p1} + E_{k1} - E'_{k1} = 0,4 \text{ J}$$

$$\Delta E_{p1} + 0 - E'_{k1} = 0,4 \text{ J}$$

$$\Delta E_{p1} - E'_{k1} = 0,4 \text{ J}$$

$$\Delta E_{p1} - \Delta E_{k1} = 0,4 \text{ J}$$

a)

Z zasady zachowania energii otrzymujemy, że :

$$E_{p1} + E_{p2} + E_{k1} + E_{k2} = E'_{p1} + E'_{p2} + E'_{k1} + E'_{k2}$$

$$E_{p1} + E_{p2} + 0 + 0 = E'_{p1} + E_{p2} + E'_{k1} + E'_{k2} \quad / - E'_{p1} - E_{p2}$$

$$E_{p1} - E'_{p1} = E'_{k1} + E'_{k2}$$

$$\Delta E_{p1} = E'_{k1} + E'_{k2} \quad / - E'_{k1}$$

$$\Delta E_{p1} - E'_{k1} = E'_{k2}$$

$$0,4 \text{ J} = E'_{k2}$$

$$E'_{k2} = 0,4 \text{ J}$$

Zatem zmiana energii kinetycznej klocka poruszającego się po stole wynosi:

$$\Delta E_{p1} = E'_{k1} + E'_{k2} \quad / - E'_{k1}$$

$$\Delta E_{p1} - E'_{k1} = E'_{k2}$$

$$0,4 \text{ J} = E'_{k2}$$

$$E'_{k2} = 0,4 \text{ J}$$

Oznacza to, że energia kinetyczna klocka wzrosła o **0,4 J**

b)

masa klocka na stole jest dwa razy większa od masy zwisającego klocka:

$$m_1 = m$$
$$m_2 = 2m$$

Klocki są połączone i poruszają się z takimi samymi wartościami prędkości zatem:

$$E'_{k1} = \frac{m_1 v^2}{2}$$

$$E'_{k2} = \frac{m_2 v^2}{2}$$

Wówczas zmiana energii kinetycznej klocka wynosi:

$$E'_{k2} = \frac{m_2 v^2}{2}$$

$$E'_{k2} = \frac{2m v^2}{2}$$

$$E'_{k2} = 2 \cdot \frac{m v^2}{2}$$

$$E'_{k2} = 2 E'_{k1}$$

$$\Delta E_{k2} = 2 \Delta E_{k1}$$

Z punktu a) wiemy, że:

$$\Delta E_{k2} = 0,4 \text{ J}$$

To:

$$0,4 \text{ J} = 2 \cdot \Delta E_{k1} \quad /:2$$

$$0,2 \text{ J} = \Delta E_{k1}$$

$$\Delta E_{k1} = 0,2 \text{ J}$$

Oznacza to, że skoro:

$$\Delta E_{p1} - \Delta E_{k1} = 0,4 \text{ J}$$

To otrzymujemy, że zmiana energii potencjalnej klocka wynosi:

$$\Delta E_{p1} - 0,2 \text{ J} = 0,4 \text{ J} \quad / +0,2 \text{ J}$$

$$\Delta E_{p1} = 0,6 \text{ J}$$