

Zadania z fizyki na wtorek i czwartek

23.06.2020r.

Temat: Zasada zachowania energii mechanicznej

1. Zapisz temat w zeszycie przedmiotowym.
2. Zapoznaj się z wiadomościami w podręczniku szkolnym (str. 216 – 219)
3. Obejrzyj filmy dostępne pod wskazanymi linkami:
 - <https://www.youtube.com/watch?v=jon7KeZht28> (do 3:00 min)
 - <https://www.youtube.com/watch?v=0zaspUHiXRA>

4. Zapisz lub wklej notatkę z lekcji w zeszycie przedmiotowym.

1. Pojęcie energii występuje powszechnie w wielu gałęziach wiedzy – nie tylko w fizyce i astronomii, ale również w chemii, biologii, medycynie, geologii, nauce o ochronie środowiska, itd. Można powiedzieć, że energia jest wszechobecna. Człowiek wykorzystuje ją i przetwarza każdego dnia na wiele sposobów.

2. Każda forma energii może ulec przemianie w inny rodzaj. Energii nie da się ani stworzyć ani zniszczyć. Można ją jedynie przekształcić lub przekazać innemu ciału. Doświadczenia i pomiary wykazały, że określona ilość energii jednego rodzaju może zostać zamieniona w równą ilość energii innego rodzaju.

3. Jeżeli dowolny układ ciał nie wymienia z otoczeniem energii, to jego całkowita energia jest stała (nie zmienia się)

$$\Delta E = 0$$

Układ, w którym zachodzi ta zależność nazywamy **układem izolowanym (odosobnionym)**, a powyższe stwierdzenie **zasadą zachowania energii**.

4. Szczególnym przypadkiem zasady zachowania energii jest **zasada zachowania energii mechanicznej**, którą można zapisać następująco:

$$E_m = E_k + E_p = \text{const}$$

Zgodnie z zasadą zachowania energii zachodzi równość:

$$E_p = E_k, \text{ czyli: } mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

Jeśli siły zewnętrzne nie wykonują pracy nad układem ciał i na składniki układu nie działają siły tarcia lub oporu ośrodka, to energia mechaniczna układu pozostaje stała, co oznacza, że energia kinetyczna i potencjalna składników układu mogą się zmieniać, ale ich suma pozostaje niezmienną (const oznacza „stały”).

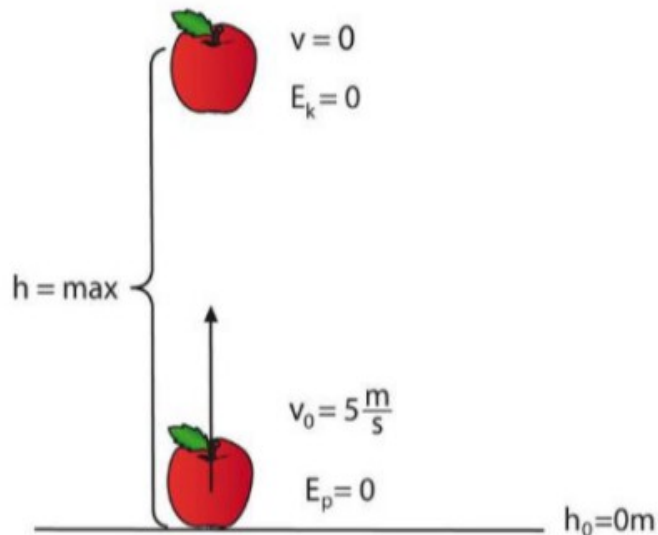
Jeśli w układzie działają siły oporu ruchu, np. tarcie, opór powietrza, to energia mechaniczna układu maleje – zasada zachowania energii mechanicznej nie jest zachowana.

5. Przykład przemiany energii mechanicznej

Ciału nadano pionową prędkość o wartości 5m/s. Zakładając, że na ciało nie działają siły oporu oblicz korzystając z zasady zachowania energii:

- a) maksymalną wysokość na jaką doleci to ciało,
- b) prędkość ciała w połowie maksymalnej wysokości.

a)



Zapisujemy zasadę zachowania energii dla tego przypadku:

$$E_{p0} + E_{k0} = E_{pk} + E_{kk}$$

gdzie:

- E_{p0} – energia potencjalna początkowa
- E_{k0} – energia kinetyczna początkowa
- E_{pk} – energia potencjalna końcowa
- E_{kk} – energia kinetyczna końcowa

Ponieważ wysokość, na której początkowo znajduje się ciało jest równa zero, to początkowa energia potencjalna również wynosi zero. Na maksymalnej wysokości prędkość ciała jest równa zero, więc jego energia kinetyczna również musi być równa zero, stąd:

$$E_{k0} = E_{pk}$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = mgh_{max}$$

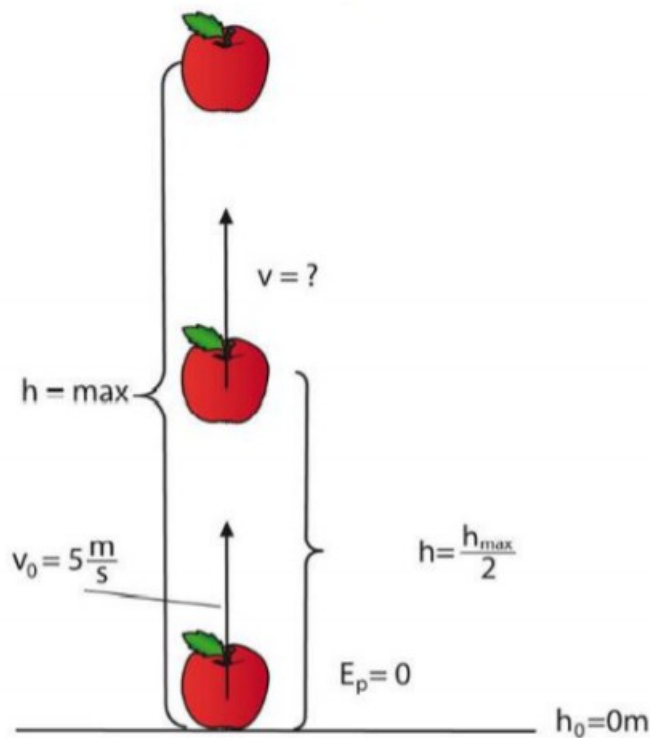
mnożąc równanie obustronnie przez 2 otrzymamy: $mv_0^2 = 2mgh_{max}$

dzieląc obustronnie przez m (masę) równanie ma postać: $v_0^2 = 2gh_{max}$

$$\text{stąd: } h_{max} = \frac{v_0^2}{2g}$$

po obliczeniu $h_{max} = 1,25 \text{ m}$

b)



W połowie maksymalnej wysokości prędkość (v) ciała jest mniejsza od prędkości początkowej (v_0), ale jest różna od zera, więc zasada zachowania energii mechanicznej dla tego przypadku wygląda następująco:

$$E_{k0} = E_{pk} + E_{kk}$$

$$\frac{mv_0^2}{2} = mg\frac{h}{2} + \frac{mv^2}{2}$$

Po podzieleniu przez masę i pomnożeniu przez 2, otrzymamy:

$$v_0^2 = gh + v^2$$

Po prostych przekształceniach otrzymamy:

$$v = \sqrt{v_0^2 - gh} = \sqrt{\left(5\frac{m}{s}\right)^2 - 10\frac{m}{s^2} \cdot 1,25m} \approx 3,5\frac{m}{s}$$

Przeanalizuj przykład 6.14 str. 218 w podręczniku szkolnym oraz przykład w notatce (patrz pkt 5) i spróbuj rozwiązać zadanie 2 (podręcznik szkolny str. 220)

10. Z wysokiej skały rzucono kamień pionowo w dół.

1. Tuż po rzuceniu kamień ma **A / B / C**.

2. W chwili upadku na ziemię kamień ma **A / B / C**.

A. tylko energię potencjalną

B. tylko energię kinetyczną

C. energię potencjalną i energię kinetyczną

11. Całkowita energia mechaniczna kamienia z zadania 10. jest

A. największa w chwili upadku.

B. największa w chwili rzucenia.

C. taka sama podczas całego ruchu.

Klucz odpowiedzi do powyższych zadań:

Numer zadania	Odpowiedź
1	B
2	B
3	C
4	D
5	B, D
6	C
7	A
8	A
9	A lub D
10	10.1. C 10.2. B
11	C