

Klasy pierwsze po podstawówce.

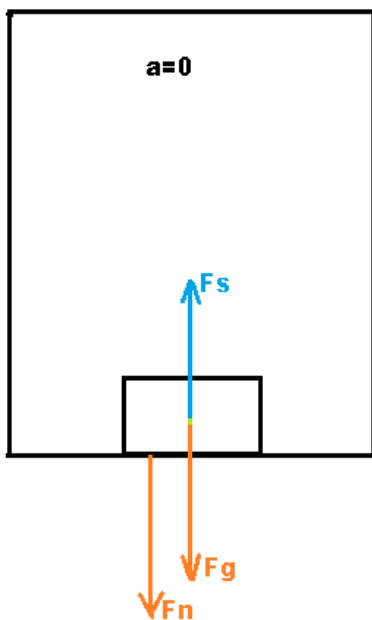
Temat: Nieważkość i przeciążenie.

Cele lekcji:

1. Co to jest stan nieważkości i kiedy występuje?
2. Co to jest przeciążenie i kiedy występuje?

Stan nieważkości polega na braku występowania wzajemnego nacisku między ciałami tworzącymi układ, np. między skrzynią i podłogą swobodnie spadającej windy.

Jeżeli winda spoczywa, przyspieszenie windy $a=0$, to przyspieszenie skrzyni wewnątrz windy też jest równe zero (patrz rysunek).



Zgodnie z II zasadą dynamiki Newtona wypadkowa siła działająca na skrzynię w spoczywającej windzie wynosi zero.

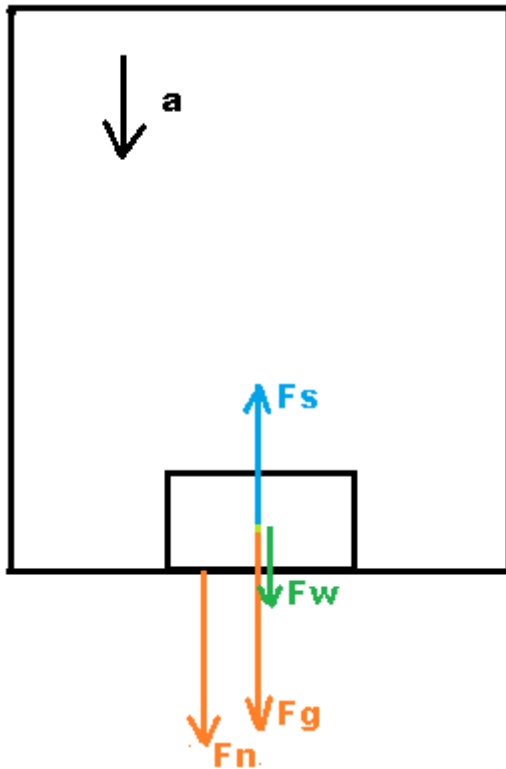
$$F_w = F_g - F_s = 0 \quad F_s = F_g \quad F_g = m \cdot g \quad \text{to} \quad F_s = m \cdot g$$

Zgodnie z III zasadą dynamiki Newtona

$$F_s = F_n = m \cdot g$$

Wniosek: gdy przyspieszenie windy $a=0$ (winda spoczywa lub porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym) to siła nacisku skrzyni na podłogę windy F_s jest równa ciężarowi skrzyni.

Rozpatrzmy teraz przypadek gdy winda porusza się z pewnym niezerowym przyspieszeniem pionowo w dół tzn. do środka Ziemi.



W tym przypadku

$$F_w = F_g - F_s = m \cdot a \qquad F_s = F_g - m \cdot a = m \cdot g - m \cdot a = m \cdot (g - a) = F_n$$

Jeżeli winda spada swobodnie to $a = g$ i wówczas $F_n = 0$.

Udowodniliśmy, że w swobodnie spadającej windzie skrzynia znajdująca się wewnątrz windy jest z nią w stanie nieważkości.

Wniosek: stan nieważkości ciała w polu grawitacyjnym występuje jedynie podczas ruchu tego ciała wyłącznie pod wpływem siły grawitacji.

Jeżeli winda porusza się z pewnym niezerowym przyspieszeniem pionowo do góry to wówczas siła nacisku $F_n = m \cdot (g + a)$ jest większa od ciężaru ciała. Taki stan nazywamy przeciążeniem ciała.

Wniosek: przeciążenie ciała to stan, w którym suma sił działających na ciało jest większa od ciężaru tego ciała.

Ciekawostka: Podczas startu rakiety kosmicznej przeciążenia osiągają wartość 7g. Wówczas siła nacisku astronauty na fotel jest równa ciężarowi ciała o masie ponad pół tony. Dlatego astronauta podczas startu rakiety leżą w fotelach.

Polecam obejrzenie filmów na stronie:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=KbAeY0CeO8o>
2. https://www.youtube.com/watch?v=26vbfo_TGeI