

Lekcja: Ciężar i nieważkość

Na lekcji uczniowie dowiedzą się co mierzą wagi sprężynowe i elektroniczne oraz kiedy występują i na czym polegają stany nieważkości, przeciążenia i niedociążenia.

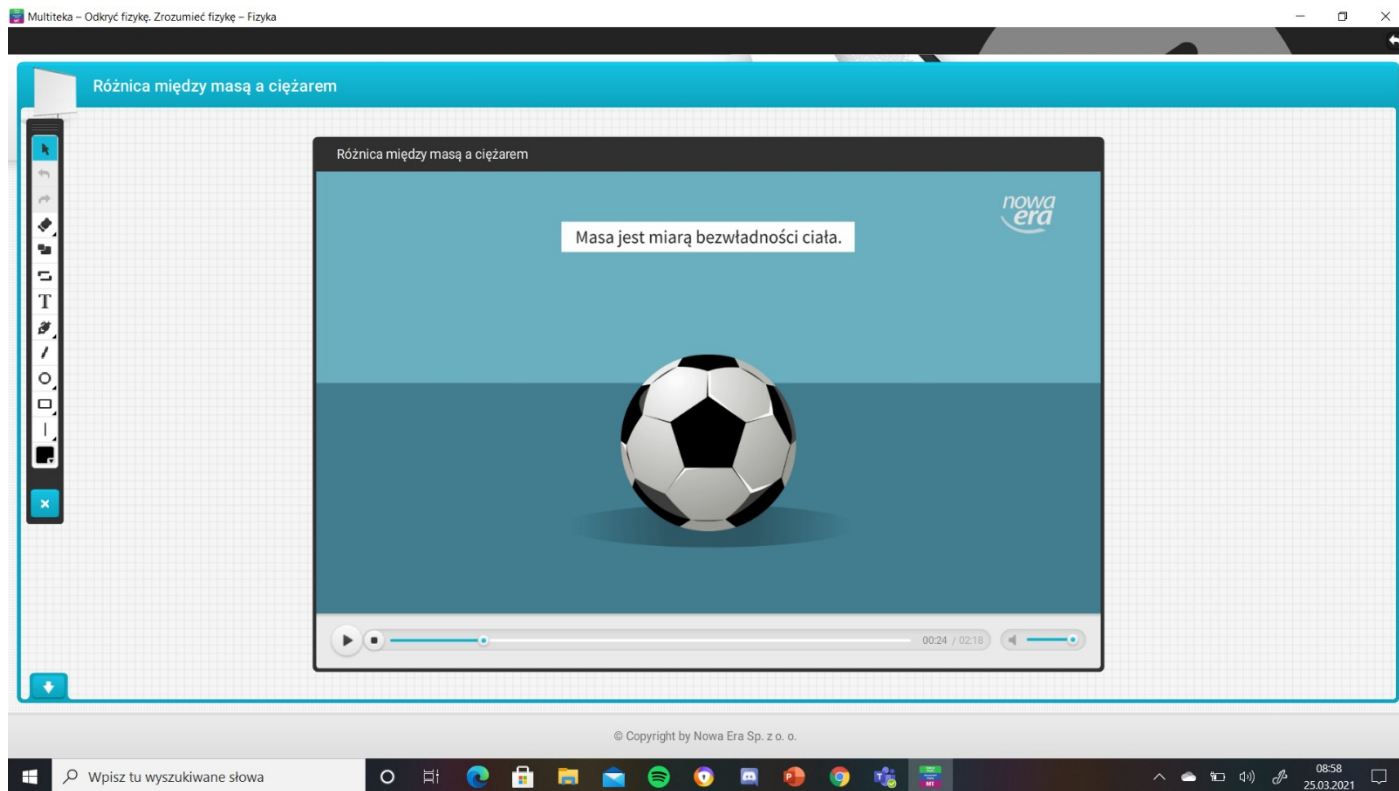
Temat lekcji opracowano według poniższych punktów:

1. Różnica między masą a ciężarem
2. Winda
3. Co wskazuje waga sprężynowa
4. Przeciążenie
5. Niedociążenie, nieważkość
6. Na orbicie

Środki dydaktyczne:

- Podręcznik - „Odkryć fizykę” klasa 1 wydawnictwo Nowa Era: infografiki, ilustracje: zdjęcia rysunki,
- Karty pracy ucznia - Nowa Era,
- Multiteka - Nowa Era - (filmy: „Obserwacje ruchu w obracającym się układzie inercyjnym, nieważkość, przeciążenie i niedociążenie”, „Ciężar i nieważkość” - analiza sił działających na pasażerkę windzie. „Różnica między masą i ciężarem”).
- Filmy z You Tube: [Ciekawostki ze świata Astronomii cz.4 - ISS](#) oraz film - „Fizyka w zadaniach - Sylwester Kalinowski

1. Różnica między masą a ciężarem



The screenshot shows a video player window titled "Różnica między masą a ciężarem". The video content features a soccer ball on a blue surface. A text box above the ball reads "Masa jest miarą bezwładności ciała." The "nowa era" logo is visible in the top right corner of the video frame. The video player interface includes a progress bar at the bottom showing 00:24 / 02:18. The window title bar at the top reads "Multiteka - Odkryć fizykę. Zrozumieć fizykę - Fizyka". The Windows taskbar is visible at the bottom of the screen, showing the search bar with the text "Wpisz tu wyszukiwane słowa" and various application icons. The system tray in the bottom right corner displays the time "08:58" and the date "25.03.2021".

Multitaka - Odkryć fizykę. Zrozumieć fizykę - Fizyka

Różnica między masą a ciężarem

$F_g = mg$

m - masa ciała
 g - przyspieszenie grawitacyjne
 $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$

01:45 / 02:18

© Copyright by Nowa Era Sp. z o. o.

Wpisz tu wyszukiwane słowa

22:58
21.03.2021

2. Waga sprężynowa

Waga sprężynowa nie mierzy bezpośrednio twojej masy. Wielkością mierzoną przez wagę jest siła nacisku, która na nią działa. Gdy waga spoczywa, siła nacisku równa jest ciężarowi

3. Winda

W windzie, która jedzie do góry z pewnym przyspieszeniem podłoga działa na ciebie nie tylko siłą, która równoważy siłę ciężkości, lecz także dodatkowo siłą, która nadaje ci przyspieszenie.

Jeśli ciało porusza się z przyspieszeniem skierowanym w górę, pozornie jego ciężar się zwiększa. Nazywamy to stanem przeciążenia.

101. Bezwładność. Nacisk ciała na podłogę. Winda. Przyspieszenie

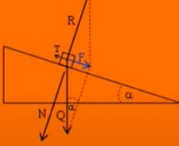
2. Dynamika

I gdy $F_w=0$, to $v=const$

II gdy $F_w \neq 0$, to $a = \frac{F_w}{m}$

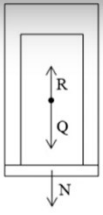
III $F_{AB} = -F_{BA}$

Dynamiczne równanie ruchu:
 $ma = F_w$
 $T = \mu Q = \mu N = \mu mg$
 $F_b = ma_b = ma_a$



$F = mgsin\alpha$
 $N = mgcos\alpha$
 $T = \mu N = \mu mgcos\alpha$

Winda dojeżdża do ostatniego piętra



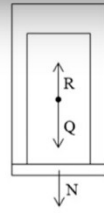
$ma = Q - R$

ale: $R = N$ i $Q = mg$

więc: $N = mg - ma = 375N$

$N < Q$ - niedociążenie

Winda rusza w dół



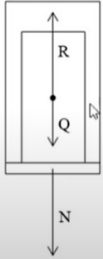
$ma = Q - R$

ale: $R = N$ i $Q = mg$

więc: $N = mg - ma = 375N$

$N < Q$ - niedociążenie

Winda startuje z parteru



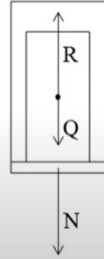
$ma = R - Q$

ale: $R = N$ i $Q = mg$

więc: $N = mg + ma = 625N$

$N > Q$ - przeciążenie

Winda dojeżdża do parteru



$ma = R - Q$

ale: $R = N$ i $Q = mg$

więc: $N = mg + ma = 625N$

$N > Q$ - przeciążenie

5:35 / 7:40

4. Przeciążenie

W windzie, która jedzie do góry z pewnym przyspieszeniem podłoga działa na ciebie nie tylko siłą, która równoważy siłę ciężkości, lecz także dodatkowo siłą, która nadaje ci przyspieszenie.

Jeśli ciało porusza się z przyspieszeniem skierowanym w górę, pozornie jego ciężar się zwiększa. Nazywamy to stanem przeciążenia.

Zadanie

Człowiek o masie 70 kg stoi na wadze sprężynowej wyskalowanej w niutonach windzie ruszającej w górę z przyspieszeniem 3 m/s do kwadratu. Jakie są wskazania wagi windzie nieruchomej, a jakie w poruszającej się?

Dane:						Szukane:
m = 70 kg						F _w = ?

$a = 3m/s^2$

Ciężar człowieka $F_g = mg$

$F_g = 70 \text{ kg} * 10 \text{ m/s}^2 = 700 \text{ N}$ - wskazania wagi w spoczywającej windzie

Siła nadająca człowiekowi odpowiednie przyspieszenie $F = m*a$

$F = 70 \text{ kg} * 3m/s^2 = 210 \text{ N}$

Wskazanie wagi jest sumą tych sił: $F_w = F_g + F$

$$F_w = 700 \text{ N} + 210 \text{ N} = 910 \text{ N}$$

Odp. Waga w spoczywającej windzie wskazuje 700 N, a w poruszającej się 910 N.

5. Niedociążenie i nieważkość

Gdy winda rusza w dół ty poruszasz się razem z nią z pewnym przyspieszeniem. Ponieważ podłoga ucieka ci spod stóp, naciskasz na nią mniejszą siłą, a więc i podłoga naciska na ciebie słabiej niż w nieruchomej windzie, a ciężar jest pozornie mniejszy niż gdy winda jest spoczynku.

Jeśli ciało porusza się z przyspieszeniem skierowanym w dół, pozornie jego ciężar się zmniejsza. Stan taki nazywamy niedociążeniem.

Zadanie

Człowiek o masie 70 kg stoi na wadze sprężynowej wyskalowanej w niutonach w windzie poruszającej się w dół z przyspieszeniem 4 m na sekundę kwadrat. Jaki ciężar wskazuje waga? Jaka siła grawitacji działa na ciało człowieka? Jaka jest jego masa?

Dane:							Szukane:
$m = 70 \text{ kg}$							$F_w = ?$

$$a = 4 \text{ m/s}^2$$

Obliczamy ciężar spoczywającego człowieka:

$$F_g = mg$$

$$F_g = 70 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 700 \text{ N}$$

Obliczamy siłę nadającą przyspieszenie:

$$F = m \cdot a = 70 \text{ kg} \cdot 4 \text{ m/s}^2 = 280 \text{ m/s}^2$$

Wskazanie wagi jest różnicą tych sił:

$$F_w = F_g - F$$

$$F_w = 700 \text{ N} - 280 \text{ N} = 420 \text{ N}$$

Odp. Waga wskazuje 420 N. Natomiast siła grawitacji działająca na człowieka nadal ma wartość 700 N, a jego masa wynosi 70 kg.

7. Na orbicie

Link do filmu z You Tube: [Ciekawostki ze świata Astronomii cz.4 - ISS - YouTube](#)

oraz PrtSc z programu Nowa Era - Multiteka:

© Copyright by Nowa Era Sp. z o. o.

Źródła pozyskiwania materiałów:

- Podręcznik - „Odkryć fizykę” klasa 1 wydawnictwo Nowa Era: infografiki, ilustracje: zdjęcia rysunki,
- Karty pracy ucznia - Nowa Era,
- Multiteka - Nowa Era - (filmy: „Obserwacje ruchu w obracającym się układzie inercyjnym, nieważkość, przeciążenie i niedociążenie”, „Ciężar i nieważkość” - analiza sił działających na pasażerkę windzie. „Różnica między masą i ciężarem”).
- Filmy z You Tube: [Ciekawostki ze świata Astronomii cz.4 - ISS](#) oraz film - „Fizyka w zadaniach” -Sylwester Kalinowski.