

Wstęp. Informacje dla nauczyciela.

Propozycja realizacji trzech zagadnień tematycznych zapisana w formie instrukcji do lekcji. Instrukcje adresowane są do uczniów. Uczeń dokumentuje swoją pracę notatką w zeszycie. Notatkę może sfotografować i przesłać w formie elektronicznej nauczycielowi. Przedstawione instrukcje zawierają propozycje rozwiązań, które nauczyciel może modyfikować i uzupełniać dostosowując do własnych potrzeb.

Tekst dla uczniów:

Zadania dla cierpliwych i dociekliwych. Wykonaj ćwiczenia i odpowiedz na pytania zawarte w instrukcji do lekcji. Wynik pracy udokumentuj notatką, której plan wskazują tradycyjne „punkty” do lekcji.

Temat: Nieważkość i przeciążenie.

(Temat do realizacji w ciągu trzech tygodni: zagadnienie nieważkości w ciągu jednego tygodnia, zagadnienie przeciążenia w ciągu dwóch tygodni.)

Wykorzystaj:

- filmy „Czy Ziemia spada na Słońce?!” i „Symulator Zerowego Ciężenia” z serii „SciFun” dostępny na YouTube,
- filmy „Skok z Kosmosu na nogi”, „Wahadłowiec podczas startu generował ogromne przeciążenia!” i „EnergyLandia - Mayan Rollercoaster POV onride & offride!” dostępne na YouTube,
- informacje z artykułów „Nieważkość”, „Przeciążenie” oraz „Wzlot wahadłowca na orbitę” w Wikipedii,
- Smartfon z zainstalowaną aplikacją „phyphox”.
- ponadto możesz wykorzystać podręczniki:

a) Ludwik Lehman i Witold Polesiuk, „Po prostu Fizyka”, podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych, zakres podstawowy, rozdział „Nieważkość i przeciążenie”, wyd. WSiP,

b) Ludwik Lehman, Witold Polesiuk i Grzegorz Wojewoda, „Fizyka”, podręcznik dla liceum i technikum, zakres podstawowy, rozdział „Nieważkość i przeciążenie”, wyd. WSiP.

Zamiast wskazanych podręczników możesz wykorzystać inne dostępne źródła.

1) Krótkie wyjaśnienie pojęcia „stan nieważkości”.

Ćwiczenie (wykonanie bez notatek w zeszycie). Zapoznaj się z pojęciem „stan nieważkości” w rozdziale „Nieważkość i przeciążenie” podręcznika lub w innych dostępnych źródłach.

2) Nieważkość podczas swobodnego lotu wokół Ziemi lub Słońca.

Ćwiczenie. Obejrzyj film „Czy Ziemia spada na Słońce?!” z serii „SciFun” (link: <https://www.youtube.com/watch?v=OO51YXD1T2Q>) i odpowiedz na pytanie postawione w tytule filmu.

3) Nieważkość na Ziemi.

Ćwiczenie. Obejrzyj film „Symulator Zerowego Ciężenia” z serii „SciFun”

(link:<https://www.youtube.com/watch?v=fU58hV4WoJk&t=16s>) i wskaż czynność, (może być kilka) dzięki której znajdziesz się w stanie nieważkości.

4) Skok z Kosmosu na nogi.

Ćwiczenie. Obejrzyj film „Skok z Kosmosu na Nogi - Lektor - Adrenalina - BBC Brit Polska” (link:<https://www.youtube.com/watch?v=pm7r3CvRCwY>). Odpowiedz na pytanie: Czy skoczek spadający od startu do otwarcia spadochronu znajdował się w stanie nieważkości? Odpowiedź krótko uzasadnij.

5) Smartfon jako przyrząd pomiarowy.

Zakładam, że masz dostęp do smartfona – należącego do Ciebie lub do kogoś z Twoich bliskich. Zakładam, że jest to prosty smartfon podobny do mojego. Zakładam również, że jest możliwe zainstalowanie na tym smartfonie aplikacji phyphox (moich uwag nie przepisuj do zeszytu).

Ćwiczenie 1 (wykonanie bez notatek w zeszycie): Zainstaluj na smartfonie aplikację phyphox. Jest ona nieodpłatna i powszechnie dostępna. Tylko niektóre z listy pomiarów z użyciem phyphoxa będą dostępne na użytym smartfonie. Ilość dostępnych pomiarów zależy od jego klasy. Większość smartfonów obsługuje licznik okłasków, pomiar nachylenia, sonar i inne. Wybierz kilka pomiarów i zbadaj je. Pamiętaj o przycisku w kształcie trójkąta uruchamiającym pomiar. Pomiar możesz zatrzymać tak jak zatrzymuje się odtwarzanie filmu. Zgromadzone wyniki możesz usunąć używając ikonki kosza na śmieci. Często natrafisz na trudności, podobnie jak ja. Pamiętaj jednocześnie, że wyniki pomiarów są zawsze obciążone błędem.

Ćwiczenie 2: Uruchom pomiar „Przyspieszenie (zawiera g)”. Wykorzystuje on czujnik zwany akcelerometrem. Przeczytasz o nim na stronie: <http://techfresh.pl/jak-dziala-akcelerometr-w-telefonie/>

(Nie zwracaj uwagi na polecane w reklamie za kilka tysięcy złotych smartfony z akcelerometrem – smartfon wyposażony w ten czujnik kosztuje zdecydowanie mniej). Zwróć uwagę na ilustracje zawarte w artykule. Smartfon jest prostopadłościanem, któremu przyporządkowano osie układu współrzędnych. Akcelerometr „rozpoznaje” kierunek pionowy, czyli kierunek i zwrot siły przyciągania ziemskiego. Smartfon wykonuje obliczenia, których wyniki opisują położenie osi układu współrzędnych z nim związanego (czyli jego samego) względem pionu. Jak? Przekonasz się o tym analizując te wyniki. Są one podawane z użyciem różnych narzędzi prezentacji wypisanych na pasku wyboru: wykres, całkowite, wiele oraz próbka, widocznym na ekranie smartfona. Wybierz opcję „wiele”. Na ekranie zobaczysz wykres i cztery wartości przyspieszenia – wartość wyświetlana białą czcionką opisuje przyspieszenie całkowite, pozostałe to składowe (części opisane wektorami) tego przyspieszenia związane z poszczególnymi osiami. Nie są one informacją o tym, że smartfon przyspiesza.

a) (wykonanie bez notatek w zeszycie) Połóż smartfon na stole. Jeśli jest on ułożony poziomo, to przyspieszenie całkowite i tylko jedna z wartości składowych będzie równa przyspieszeniu ziemskiemu, pozostałe dwie wartości wyniosą zero. Przy nachyleniu smartfona względem poziomu dwie lub trzy składowe będą różne od zera.

b) (wykonanie bez notatek w zeszycie) Jeśli smartfon nie jest ułożony poziomo, to go wypoziomuj unosząc nieznacznie jedną lub dwie krawędzie. Wskazywane wartości przyspieszenia całkowitego oraz jedna ze składowych powinny wynieść 9,81.

c) Ustaw smartfon ekranem pionowo i tak, by jednocześnie jedna z krawędzi była pozioma. Jak rozpoznać prawidłowe ustawienie smartfona w tej pozycji? Odpowiedź zapisz w zeszycie.

d) Smartfon położony na stole przesunąć gwałtownie w jakąkolwiek stronę. Obserwuj wyświetlane na ekranie wyniki. Powtórz to kilkakrotnie. Następnie zatrzymaj pomiar. Kliknij wykres. Kliknij „Wybór danych” pod wykresem - ikonka z białej stanie się pomarańczowa. Następnie klikaj końce pików linii wykresu. Odczytaj i zapisz dwie największe zmierzone wartości przyspieszenia wypadkowego. Wykres możesz analizować korzystając z ekranu dotykowego – możliwe są przesunięcia (pamiętaj o „łapce” pod wykresem) oraz rozciągnięcia wzdłuż i w szerz ekranu zmieniające skale na osiach wykresu.

6) Przeciążenie.

Określenie stanu przeciążenia nie jest łatwe:

Podręcznik 1: Przeciążenie to stan, gdy działa na nas siła większa od siły ciężkości.

Podręcznik 2: Przeciążenie to stan, gdy wypadkowa sił ciężkości i bezwładności ma wartość większą od ciężaru ciała.

Wikipedia: (Przeciążenie) Stan, w jakim znajduje się ciało poddane działaniu sił zewnętrznych innych niż siła grawitacji, których wypadkowa powoduje przyspieszenie inne niż wynikające z siły grawitacji.

Ćwiczenie 1: Wybierz i przepisz do zeszytu jedno z podanych określeń - to które najlepiej Tobie wyjaśnia stan nieważkości.

Ćwiczenie 2: Obejrzyj start wahadłowca na filmie „Wahadłowiec podczas startu generował ogromne przeciążenia!” (link: <https://www.youtube.com/watch?v=QtDowulMABk>)

Wypisz informacje o ruchu wahadłowca po upływie ok. 2 minut od startu.

7) Jednostką miary przeciążenia jest przyspieszenie ziemskie g , dlatego przeciążenia opisujemy jako wielokrotność g .

Ćwiczenie: Podaj wartości maksymalnych odnotowanych przeciążeń, które przeżył człowiek. Wykorzystaj artykuł „Przeciążenie” w Wikipedii (link: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Przeci%C4%85%C5%BCenie>).

8) Smartfon jako przyrząd do pomiarów przeciążeń.

Wartość przyspieszenia wypadkowego mierzona w aplikacji phyphox informuje o przeciążeniach smartfonu. Przeciążenie Smartfonu leżącego nieruchomo na stole wynosi $1g$ (wartość $9,81$ lub zbliżona) i jest stanem naturalnym. Podobnie będzie dla Smartfonu poruszającego się ze stałą prędkością wzdłuż linii prostej w dowolnym kierunku. Smartfon jest wtedy ciałem spełniającym I zasadę dynamiki Newtona. Smartfon w stanie nieważkości wskaże przeciążenie równe $0g$. Smartfon niedociążony wskaże przeciążenie mniejsze od $1g$. (moich uwag nie przepisuj do zeszytu).

Ćwiczenie 1: Uruchom na Smartfonie pomiar „Przyspieszenie (zawiera g)”. Ustaw Smartfon poziomo i opuść gwałtownie w dół (nie pozwól mu spaść na podłogę), a następnie przesunąć energicznie w górę i zatrzymaj pomiar. Odczytaj z wykresu uzyskane maksymalne wartości niedociążenia oraz przeciążenia i je zanotuj. Przelicz obie wartości na jednostkę g , dzieląc je przez liczbę $9,81$. Wyniki zanotuj.

Ćwiczenie 2: Przerysuj z artykułu „Wzlot wahadłowca na orbitę” (link: https://pl.wikipedia.org/wiki/Wzlot_wahad%C5%82owca_na_orbit%C4%99)

wykres nazwany „Wykres przeciążeń, jakie panują w wahadłowcu podczas startu”. Na osi czasu od startu nie zaznaczono położenia liczby 2 . Wskaż położenie tej liczby na podstawie kształtu linii wykresu i opisu startu wahadłowca w filmie „Wahadłowiec podczas startu generował ogromne przeciążenia!”. Uzasadnij swój wybór. Podaj maksymalne przeciążenie astronautów podczas startu

wahadłowca.

9) Zabawa przeciążeniami i niedociążeniami (oraz wyimaginowanymi zagrożeniami).

Ćwiczenie: Obejrzyj film „EnergyLandia - Mayan Rollercoaster POV onride & offride!” (link:<https://www.youtube.com/watch?v=2Kuo-qktEAQ>). Wykreśl w zeszycie dwa łuki obrazujące kształty fragmentów toru „diabelskiej kolejki”, na których pasażerowie są przeciążani lub niedociążani. Jakie siły działają wtedy na pasażerów? W odpowiednich miejscach tuż obok łuków (na rysunku nad lub pod łukiem) narysuj prostokąty przedstawiające pasażera oraz wektory sił. Nazwij narysowane siły. Pamiętaj, że na pasażera oddziałują Ziemia oraz fotel, opory powietrza możesz pominąć.

Życzę miłej pracy.