

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Fizyka

Klasa: G2

Temat: Zakręcanie - odkręcanie - zamykanie.

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Moment siły to siła razy ramię do którego jest przyłożona
- Odkręcanie słoika, otwieranie drzwi oraz odkręcanie śruby podlegają temu samemu zjawisku fizycznemu.
- Zwiększenie momentu siły polega albo na zwiększeniu działającej siły albo na wydłużeniu ramienia działającej siły.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- Wie, jak powiększyć moment siły powodujący obrót drzwi, nakrętki lub słoika
- Wie, że moment siły składa się z dwóch części niezależnych od siebie – siły oraz ramienia siły

Słownictwo:

czynne:

- siła - **force**
- moment siły – **moment of force**
- ramię siły – **arm of force**

Słowniczek:

- siła – wielkość fizyczna zmieniająca stan ruchu ciała;
- moment siły – iloczyn siły i odległości jej punktu przyłożenia od osi obrotu;
- ramię siły - odległość punktu obrotu ciała od punktu przyłożenia siły;

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć (opcjonalnie): słoiki

Przebieg zajęć

CASUM (*Conversation About Science Using Media*) – klasowa dyskusja o zjawiskach naukowych z wykorzystaniem mediów

CASUM 1

Widać dwie pary drzwi. Palec popycha drzwi dotykając je w różnych miejscach. Te po prawej stronie się otwierają a te po lewej nie.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Dlaczego jedne drzwi się otworzyły a drugie nie? Chodzi o spostrzeżenie, że palce są przyłożone w różnych miejscach drzwi.

Nauczyciel: Co zobaczyliście? Co rozumiecie z tej animacji?

A. Uczeń nie rozumie: Widziałem drzwi. Ale to jakieś wszystko bez sensu.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Zastanówmy się wspólnie. Widziałeś drzwi. Opowiedz co się z nimi działo?

B. Uczeń częściowo rozumie: Tam było pokazane, że ktoś chciał otworzyć drzwi palcem i dopiero za drugim razem się udało.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Otworzyć drzwi palcem. To wydaje mi się dosyć trudne. Powiedz, jak rozumiesz to, co się stało?

C. Uczeń rozumie: Kiedy palec popychał drzwi blisko zawiasów, one nie chciały się otworzyć. Ale kiedy popchnął nad klamkę, otworzyły się z łatwością.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Powiedziałeś, że kiedy palec popychał drzwi nad klamkę, one otworzyły się z łatwością. Jak to się stało?

Uczeń:

- Myślę, że to dlatego, że drzwi są ciężkie i trudno je otworzyć palcem. Ale kiedy popchniemy je dalej od zawiasów, opór jaki stawiają wydaje się nie być taki wielki.

Nauczyciel:

- To bardzo ciekawe, co powiedziałeś. Ubierając to inaczej, drzwi tracą na ciężkości, kiedy przyłożymy palec dalej od zawiasów.

CASUM 2

Widok CASUM 1. Pojawia się większa ręka i otwiera obydwie pary drzwi niezależnie od miejsca, w którym popycha drzwi.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Jeśli przyłoży się odpowiednio dużą siłę, to można otworzyć każde drzwi. Otwarcie drzwi nie będzie zależało od miejsca przyłożenia, jeśli zostanie przyłożona duża siła. Dorosły otworzy prawie każde drzwi, a dziecko nie, bo ma za mało siły, niezależnie gdzie będzie chciało je popchnąć.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Nauczyciel: Co zaobserwowaliście?

Uczeń:

- Teraz większa ręka otwierała drzwi i te po prawej stronie też otworzyła.

Nauczyciel:

- To ciekawe. Jak myślisz dlaczego tak się stało?

Uczeń:

- Bo ta duża ręka miała większą siłę i dlatego otworzyła to, czego ta mała ręka nie mogła otworzyć.

Nauczyciel:

- A co to znaczy mieć siłę? Co to jest siła?

Uczeń:

- Siła to jest taka moc.
- To jest nacisk.
- Im ktoś jest większy tym ma większą siłę.

Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji): Przyjrzyjmy się dokładnie czy jest siła.

CASUM 3

Widzimy dwie wagi obok siebie. Na obu wagach to samo dziecko. Jedna waga pokazuje 15 kg i napis „masa” a druga $15\text{kg} \cdot 9,8\text{ m/s}^2 = 147\text{N}$ i napis „ciężar”.

QTA – propozycje modelowania dialogów

Masa i ciężar to różne rzeczy! W fizyce wygodniej jest posługiwać się siłą, a nie masą. Siła to iloczyn masy i przyspieszenia, słynne $F=m \cdot a$. Masę mierzymy w kg a siłę w niutonach. Niuton to masa x przyspieszenie. Masa to potocznie miara ilości substancji – dla fizyka to miara bezwładności. Ciężar to siła, z jaką dana masa jest przyciągana przez planetę. Stąd wartość $9,81\text{m/s}^2$ – przyciąganie ziemskie.

Nauczyciel: Co widzicie?

A. Uczeń nie rozumie: Nie rozumiem o co tu chodzi.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że nie jesteś pewien, co tam widzisz. Spróbuj to jakoś opisać.
- Opowiedz mi o tym, co widzisz.
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co widzi na tej animacji? (*Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze*).

B. Uczeń częściowo rozumie: Dzieci stoją na wagach. LUB Te dwie wagi są inne.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Trafna uwaga. Spróbuj opowiedzieć coś więcej o tych wagach.
- Mówisz, że te dwie wagi się różnią. O co tu może chodzić?

C. Uczeń rozumie: Dziecko jest ważone na dwóch wagach. Jena wskazuje masę, a druga ciężar.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że te wagi różnią się. Pierwsza wskazuje masę, a druga ciężar (*nauczyciel zapisuje hasła „masa” i „ciężar” na tablicy*). O co chodzi z tą masą i ciężarem? Jak to rozumiesz?

Uczeń:

- Masa jest w kilogramach. To dziecko waży 15 kilogramów, a ciężar to masa razy coś jeszcze. I jest określona w N.

Nauczyciel:

- Zauważyłeś, że masę wyraża się w kilogramach, a ciężar w N. To Newtony. (*nauczyciel zapisuje na tablicy jednostki pod hasłami „masa” i „ciężar”*). Powiedz własnymi słowami, jak mógłbyś obliczyć swój ciężar.
- To cenne co mówisz. Ciężar to iloczyn, czyli wynik mnożenia masy i jeszcze czegoś. Zobaczmy jaki to może mieć związek z otwieraniem drzwi.

CASUM 4

Widać CASUM 1. Palec popycha drzwi dotykając je w różnych miejscach. Te po prawej stronie się otwierają, a te po lewej nie. Nad drzwiami pojawiają się napisy: lewe (0.1metr*50Niuton) prawe (0.5metr*50Niuton).

QTA – propozycje modelowania dialogów

Na razie chodzi tylko o to, żeby uczniowie zobaczyli ten iloczyn, bez tłumaczenia o co chodzi, niech się zastanawiają co on może znaczyć. Maja dojść do tego, że od całego iloczynu, a nie jego części zależy moment siły otwierający drzwi.

Nauczyciel: Co zauważyliście? Co zobaczyliście na tej animacji?

A. Uczeń nie rozumie:

- Nie jestem pewien co tam widzę.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że nie jesteś pewien, co tam widzisz. Spróbuj to jakoś opisać.

B. Uczeń częściowo rozumie: Są metry i niutony.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Cenna uwaga. O co chodzi z tymi danymi?
- Czy te metry i niutony czymś się różnią przy tych drzwiach?

C. Uczeń rozumie: Inna jest odległość palca od zawiasów. W drzwiach po lewej stronie to 10cm, a w drzwiach po prawej stronie to pół metra. LUB To są iloczyny odległości i siły. One różnią się bo różna jest odległość od zawiasów.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Trafna obserwacja. te iloczyny się różnią. Jak to wiąże się z możliwością otwarcia drzwi?

Uczeń:

- W pewnym momencie, kiedy palec jest już odpowiednio daleko, drzwi się otworzą.

Nauczyciel:

- Zastanawia mnie, czy to czy drzwi się otworzą, czy nie, zależne jest od tej odległości?

Uczeń:

- Od odległości i od siły. Bo odległość może być mała, ale siła duża i tak drzwi się otworzą.

Nauczyciel:

- To cenna uwaga. To czy drzwi zostaną otwarte zależy od obydwu wielkości (metrów i niutonów)

CASUM 5

Widzimy klucz francuski, kawałek blachy z czterema śrubami. Klucz francuski podjeżdża do jednej ze śrub i nie może jej odkręcić. Następnie do klucza podjeżdża nasadka przedłużająca ramię działającej siły i śruba odkręca się bez problemu.

QTA – propozycje modelowania dialogów

Przedłużyliśmy ramię działającej siły i dzięki temu dało się odkręcić śrubę. Nakładka przedłuża ramię działającej siły bez zmiany wartości siły.

Nauczyciel: Hmm, co się stało na tej animacji? Co się wydarzyło?

A. Uczeń nie rozumie:

- To dziwne. Strasznie szybko się pokazało i sam już nie wiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Masz rację, ta animacja była szybka. Obejrzyjmy to jeszcze raz, a potem spróbujmy razem opowiedzieć co się działo.

B. Uczeń częściowo rozumie: Klucz odkręcił śrubę.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Aha. Czy zauważyłeś coś dziwnego, kiedy klucz odkręcał śrubę?
- Zastanawiam się czy odkręcilibyśmy tę śrubę palcami?

C. Uczeń rozumie: Na początku klucz nie mógł odkręcić śruby, a potem jak się wydłużył to już mógł.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe. Jak myślisz o co tu może chodzić?

Uczeń:

- Można było ten klucz chwycić dalej od śruby i było łatwiej odkręcić.
- To tak samo jak z drzwiami. Im dalej od zawiasów tym łatwiej otworzyć. Im dalej od śruby, tym łatwiej odkręcić.

Nauczyciel:

- Faktycznie. Możemy powiedzieć, że przedłużyliśmy ramię działającej siły, czyli w iloczynie zmieniliśmy odległość.

Nauczyciel (inicjująco do następnej animacji): A teraz zobaczmy jak wiedza fizyczna pomoże nam odkręcić śłoik.

CASUM 6

Dwie ręce trzymają słoiki. Jedna z rąk jest zgięta w nadgarstku, a druga nie. Ta zgięta w nadgarstku nie odkręca słoika, a ta wyprostowana odkręca.

QTA – propozycje modelowania dialogów

W przypadku zgiętego nadgarstka ramię działającej siły jest małe – nie da się odkręcić słoika. W przypadku wyprostowanego i zablokowanego metoda działa. Nie chodzi tylko o wyprostowanie, ale również o zablokowanie nadgarstka! Jeżeli zegnijemy nadgarstek, to ramię siły zmniejsza się co najmniej czterokrotnie i skutkiem tego mamy mniejszy moment siły, ciężko jest odkręcić słoik bo potrzeba 4 razy większej siły.

Nauczyciel: Hmm, co się stało na tej animacji? Co się wydarzyło?

A. Uczeń nie rozumie:

- To dziwne. Strasznie szybko się pokazało i sam już nie wiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Masz rację, ta animacja była szybka. Obejrzyjmy to jeszcze raz, a potem spróbujmy razem opowiedzieć co się działo.

B. Uczeń częściowo rozumie: Jeden słoik został otwarty, a drugi nie.

Możliwe pytania nauczyciela:

- To ciekawe. Jak myślisz, dlaczego tak się stało?

C. Uczeń rozumie: Prosty nadgarstek otworzył słoik, a zgięty nie. LUB Prosty nadgarstek miał dłuższe ramię siły i dlatego słoik został otwarty.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Zauważyłeś, że w przypadku prostego nadgarstka ramię działającej siły jest większe i można odkręcić słoik. To bardzo trafna obserwacja.
- Muszę wam powiedzieć, że oprócz wyprostowania, konieczne jest też usztywnienie tego nadgarstka. Zobaczmy jak to można obliczyć za pomocą wzoru fizycznego.

CASUM 7

Widać CASUM 6. Dodatkowo pojawiają się strzałki określające odległość od osi obrotu i napisy na strzałkach $0.3\text{m} \cdot 30\text{N}$ i ta z wygiętym nadgarstkiem $0.1\text{m} \cdot 30\text{N}$

Nauczyciel:

- Zastanawiam się, czy sama siła jest w stanie odkręcić słoik, czy jeszcze jest coś potrzebne?

Uczeń:

- Potrzebne jest ramię siły, czyli ta odległość od miejsca, które chcemy otworzyć czy odkręcić.
- Ale potrzebna jest też siła.

Nauczyciel:

- Macie rację. Moment siły pozwalający odkręcić słoiki składa się z dwóch części tak samo istotnych, ramienia i przyłożonej siły, dopiero kombinacja obydwóch daje dobre efekty.

Nauczyciel (podsumowując): Spróbujmy teraz własnymi słowami podsumować to co dziś ustaliliśmy.

TUTORIAL – indywidualna praca ucznia z wirtualną nauczycielką

Każdy uczeń przystępuje do pracy z programem komputerowym. Uczniowie używają słuchawek, co umożliwia samodzielne dostosowanie tempa nauki do indywidualnych potrzeb.

PODSUMOWANIE

Nauczyciel: Spróbujmy teraz znaleźć jakieś przykłady z waszego codziennego życia, które będą potwierdzeniem poznanych dzisiaj zjawisk.

Uczniowie podają przykłady, a następnie nauczyciel uzupełnia przykłady uczniów lub modeluje dialog. Jest również czas na odesłanie uczniów do artykułów w miniSieciWWW (opcja dla uczniów gimnazjum).

Dodatkowo, uczniowie mogą odkręcać i zakręcać słoiki.

GŁOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim

przyłożyć (siłę)	apply
ramię siły	arm of force
siła	force
zwiększyć	increase