

Bobslej

Tłumy wiwatują, a bobslej mknie w dół toru! Czym wyróżnia się zwycięzca?
Założ kask i wskakuj na sanie — zaraz się przekonamy!

🕒 30-45 min

📦 Poziom
średniozaawansowany

🎓 Klasy
2-4



Wsparcie dla nauczyciela

Główne cele

Uczniowie:

- Zbadają, jak siła ciężkości wpływa na ruch sań bobslejowych o różnej masie.
- Zaobserwują zależności i nauczą się przewidywać.
- Zrozumieją różnicę między masą a objętością.

Czego potrzebujesz

- Zestaw LEGO® Education BricQ Motion Essential (po jednym zestawie na dwoje uczniów)
- Taśma malarska
- Miarka (jedna na grupę)

Dodatkowe zasoby

[Instrukcja budowania B, strony 40-66](#)

[Arkusz dla ucznia](#)

Rubryka oceny

Standardy edukacyjne

Edukacja matematyczna

Uczeń:

- 1.1 określa i prezentuje wzajemne położenie przedmiotów na płaszczyźnie i w przestrzeni; określa i prezentuje kierunek ruchu przedmiotów oraz osób; określa położenie przedmiotu na prawo/na lewo od osoby widzianej z przodu (także przedstawionej na fotografii czy obrazku);
- 2.4 porównuje liczby; porządkuje liczby od najmniejszej do największej i odwrotnie; rozumie sformułowania typu: liczba o 7 większa, liczba o 10 mniejsza; stosuje znaki: $<$, $=$, $>$.
- 5.2 mierzy długości odcinków, boków figur geometrycznych itp.; podaje wynik pomiaru, posługując się jednostkami długości: centymetr, metr, milimetr; wyjaśnia związki między jednostkami długości; posługuje się wyrażeniami dwumianowanymi; wyjaśnia pojęcie kilometr;
- 6.6 dokonuje obliczeń szacunkowych w różnych sytuacjach życiowych;
- 6.7 waży; używa określeń: kilogram, dekagram, gram, tona; zna zależności między tymi jednostkami; odmierza płyny; używa określeń: litr, pół litra, ćwierć litra;

Edukacja techniczna

Uczeń:

- 1.1 planuje i realizuje własne projekty/prace; realizując te projekty/prace współdziała w grupie;
- 1.2 wyjaśnia znaczenie oraz konieczność zachowania ładu, porządku i dobrej organizacji miejsca pracy ze względów bezpieczeństwa;
- 1.3 ocenia projekty/prace, wykorzystując poznane i zaakceptowane wartości: systematyczność działania, pracowitość, konsekwencja, gospodarność, oszczędność, umiar w odniesieniu do korzystania z czasu, materiałów, narzędzi i urządzeń;

1.4 organizuje pracę, wykorzystuje urządzenia techniczne i technologie; zwraca uwagę na zdrowie i zachowanie bezpieczeństwa, z uwzględnieniem selekcji informacji, wykonywania czynności użytecznych lub potrzebnych.

Edukacja polonistyczna

Uczeń:

- 1.1. słucha z uwagą wypowiedzi nauczyciela i innych osób z otoczenia, w różnych sytuacjach życiowych, wymagających komunikacji i wzajemnego zrozumienia; okazuje szacunek wypowiadającej się osobie;
- 1.2. wykonuje zadanie według usłyszanej instrukcji; zadaje pytania w sytuacji braku rozumienia lub braku pewności zrozumienia słuchanej wypowiedzi;
- 2.2 formułuje pytania dotyczące sytuacji zadaniowych, wypowiedzi ustnych nauczyciela, uczniów lub innych osób z otoczenia;
- 2.5. układa w formie ustnej opowiadanie oraz składa ustne sprawozdanie z wykonanej pracy;

Edukacja społeczna

Uczeń:

- 1.10 wykorzystuje pracę zespołową w procesie uczenia się, w tym przyjmując rolę lidera zespołu i komunikuje się za pomocą nowych technologii.

Przygotuj się

- Przejrzyj materiały dla uczniów online. Za pomocą projektora pokażesz je uczniom w czasie zajęć.
 - Upewnij się, że przewidywanie ruchu zostało omówione podczas wcześniejszych zajęć.
 - Weź pod uwagę umiejętności wszystkich swoich uczniów, a także środowisko, z jakiego się wywodzą. Dostosuj zajęcia tak, by były przystępne dla wszystkich. Podpowiedzi znajdziesz w sekcji *Zróżnicowanie* poniżej.
-

Włącz się

(Cała klasa, 5 minut)

- Obejrzyjcie film dla uczniów (*dostępny tutaj lub w materiałach dla uczniów online*).
- Poprowadź krótką dyskusję o siłach, jakie występują przy zjeżdżaniu na sankach oraz saniach bobslejowych.
- Możesz zadać na przykład takie pytania:
 - Jaka siła wprawia sanie bobslejowe w ruch? (*Pchnięcie*).
 - Co jeszcze sprawia, że bobslej się porusza? (*Siła ciężkości to siła, która ściąga masę w dół. Im więcej masy ma ciało, tym szybciej będzie się poruszało. Nazywamy to „podem”. Pod sprawia, że ciało w ruchu porusza się*

poruszać. nazywamy to „pędem”. Pęd sprawia, że ciało w ruchu porusza się dłużej lub może zadziałać z większą siłą. Po dodaniu masy pęd również się zwiększa, i sanie bobslejowe zjeżdżają dalej).

- Powiedz uczniom, że będą budować sanie bobslejowe i tor lodowy, a następnie sprawdzą, czy bobslej pojedzie dalej, jeśli zwiększą jego masę.
-

Wymyśl

(Małe grupy, 30 minut)

- Uczniowie pracują w parach. Budują model „Bobslej”. Budują na zmianę: jedna osoba szuka klocków, a druga je składa. Po zakończeniu każdego kroku zamieniają się rolami.- Pomoc w budowaniu znajdziesz w sekcji *Wskazówki* poniżej.
 - Przerwij budowanie po 20 minutach lub kiedy wszystkie grupy zbudują przynajmniej sanie, ciężarki i tor lodowy do kroku 23 na stronie 51 w broszurze z instrukcjami budowania.
 - Uczniowie testują tor lodowy za pomocą minifigurek i sań bobslejowych. Przytrzymują sanie na fioletowym znaczniku na górze toru, a następnie je puszczają. Grupy, które zbudowały tor lodowy i wyrzutnię, mogą obrócić korbkę, by puścić sanie w dół toru.
 - Za pomocą miarki uczniowie mierzą odległość, jaką przejechały sanie. Odległość należy mierzyć od podstawy toru lodowego. Pomiar zapisują w swoich arkuszach lub na wykresach w zeszytach.
 - Żeby testy były wiarygodne, uczniowie powtarzają je trzy razy, a jako końcową odległość wybierają wartość środkową. Po każdym zjeździe układają klocek obok miarki, by zaznaczyć przebytą odległość.
 - Jeśli uczniowie nie zbudowali jeszcze wyrzutni, mogą zrobić to teraz, jeśli jest jeszcze czas.
-

Wyłumacz

(Cała klasa, 10 minut)

- Zbierz uczniów i poprowadź dyskusję o tym, co zaobserwowali.
- Możesz zadać na przykład takie pytania:
 - Jaka siła sprawiła, że sanie zjeżdżały w dół toru lodowego? (*Siła ciężkości*)

- Jaka siła sprawiła, że sanie zjeżdżały w dół toru lodowego? (*Siła ciężkości*).
- Jakie inne zmienne mogą zwiększyć prędkość, z jaką sanie zjeżdżają w dół toru? (*Pomoże mocne popchnięcie sań na początku, a przewagę mają*

ciężkie sanie. Gładki spód sań bobslejowych i gładki tor lodowy zmniejszą tarcie).

- Powiedz uczniom, by do jednej ręki wzięli minifigurki, a do drugiej dwa połączone ze sobą czarne klocki.
 - Zapytaj, co jest cięższe (*czyli ma większą masę*) i co zjedzie dalej.
 - Poproś ich o ułożenie w wybranym miejscu klocka, żeby zaznaczyć przewidywaną odległość. Następnie uczniowie przeprowadzają doświadczenie i sprawdzają, czy mieli rację.
- Uczniowie mierzą przebytą odległość miarką i zapisują ją na swoich wykresach.
- Uczniowie biorą obciążony klocek i porównują go z czarnymi klockami, które przed chwilą testowali.
- W wybranym miejscu układają kolejny klocek, żeby zaznaczyć przewidywaną odległość. Następnie ponownie przeprowadzają doświadczenie i sprawdzają, czy mieli rację.
- Zapytaj:
 - Czym różnią się te klocki? (*Ciężarem/masą*).
 - W czym są do siebie podobne? (*Mają taką samą objętość i kolor*).
 - Czy obciążony klocek pojedzie dalej? (*Powinien, ale jeśli powierzchnia nie jest gładka, wytworzy większe tarcie i klocek przejedzie mniejszą odległość*).

Weryfikuj

(Cała klasa, 5 minut)

- Zbierz uczniów i przedyskutujcie doświadczenia.
- Możesz zadać na przykład takie pytania:
 - Czy zauważyliście zależności w ruchu sań bobslejowych w przypadku zmiany ich masy? (*Największa masa zajeżdżała najdalej*).
 - Czy udało Wam się przewidzieć, co się stanie?
- Daj uczniom czas na rozebranie modeli, posortowanie klocków i włożenie ich z powrotem do tacek, a także posprzątanie stanowisk pracy.

Ocena

(W czasie trwania zajęć)

- Zachęcaj uczniów do sprawdzania, jak ruszają się budowane przez nich modele. Możesz zadać na przykład takie pytania:
 - Widzisz, gdzie jest korbka?
 - Co się stanie, gdy ją obrócisz?
 - Ile obrotów potrzeba, by przechylić górną część toru lodowego?
- Zadawaj pytania pomocnicze, by zachęcić uczniów do „głośnego myślenia” i wyjaśniania swoich procesów myślowych oraz powodów decyzji, które podejmowali w trakcie budowania modeli.

Lista kontrolna obserwacji

- Zmierz biegłość uczniów w opisywaniu zależności w ruchu ciała oraz sposobów wykorzystania ich do przewidywania ruchu w innych sytuacjach.
- Przygotuj odpowiednią skalę. Na przykład:
 1. Wymaga pomocy
 2. Może pracować samodzielnie
 3. Może uczyć innych

Samooocena

- Poproś uczniów o wybranie klocków, które ich zdaniem najlepiej reprezentują ich pracę:
 - Zielony: Chyba potrafię rozpoznać zależności w ruchu sań bobslejowych.
 - Niebieski: Na pewno potrafię rozpoznać zależności w ruchu sań bobslejowych.
 - Fioletowy: Potrafię rozpoznać zależności w ruchu sań bobslejowych, użyć ich do przewidywania ruchu w innych sytuacjach oraz wyjaśnić w taki sposób, by zrozumieli to mój kolega lub koleżanka.

Opinie o pracy koleżanek i kolegów

- W swoich zespołach uczniowie rozmawiają na temat tego, jak układała się ich wspólna praca.
- Zachęć ich do używania na przykład takich wyrażen:
 - Podobało mi się, kiedy Ty...
 - Chcę dowiedzieć się więcej o tym, jak Ty...

Wskazówki

Wskazówki dotyczące modeli

- Do testowania modeli potrzebna jest gładka powierzchnia o długości przynajmniej 1 metra. Najlepiej by było, gdyby wszyscy uczniowie przeprowadzali doświadczenie na tej samej powierzchni, ponieważ ze względu na współczynnik tarcia wyniki będą inne na parkiecie, płytkach, papierze, wykładzinie itd.
 - Uczniowie powinni zaznaczyć (*taśmą lub w inny sposób*) miejsce na stole lub podłodze, do którego będą wyrównywać tor lodowy. W ten sposób tor będzie w takiej samej pozycji podczas każdego zjazdu.
-

Zróźnicowanie

Jeśli chcesz, aby lekcja była łatwiejsza:

- Poproś uczniów o pracę tylko z saniami bobslejowymi i obciążonym klockiem (*czyli niech skończą budować na kroku 23 na stronie 51*).

Jeśli chcesz, aby lekcja była trudniejsza:

- Poproś uczniów o samodzielne zbudowanie czegoś, co pozwoli saniom pojechać jeszcze dalej. Mogą to być cięższe sanie, element zmniejszający tarcie (*np. koła*, wyższy tor lodowy albo mechanizm spychający sanie ze szczytu toru).
 - Poproś uczniów o zaprojektowanie i zbudowanie mechanizmu, który pozwoli zepchnąć poruszające się sanie bobslejowe ze szczytu toru.
 - Podczas zawodów bobslejowych zawodnicy optymalizują masę swoich sań i zaczynają od silnego, szybkiego zepchnięcia ich ze szczytu toru. Po zapoznaniu się z pojęciem masy uczniowie mogą spróbować zbudować coś, co mocno popchnie sanie bobslejowe, by pojechały jeszcze dalej.
-

Rozszerzenia

(Uwaga: potrzebny będzie dodatkowy czas).

Aby poszerzyć zajęcia o rozwój umiejętności matematycznych, poproś uczniów o zważenie różnych konfiguracji sań. Wyniki mogą zapisać na wykresie, w którym oś pionowa będzie przedstawiać wagę różnych sań, a oś pozioma — odległość przejechaną przez te sanie. Poproś uczniów o powtórzenie każdego testu 5 razy i zaznaczenie wyników na wykresie kropkami. Poprowadź dyskusję o związku masy i przebytej odległości oraz o tym, na ile różnią się uzyskane przez nich wyniki

przebytej odległości oraz o tym, na ile różnią się uzyskane przez nich wyniki.

I etap edukacyjny - II. Edukacja matematyczna pkt. 5.2