

## Scenariusz

<b>Temat</b>	<b>Mechanika / Środek masy bryły o nieregularnym kształcie</b>
<b>Długość filmu</b>	3:11
<b>Cele główne</b>	Statyka bryły sztywnej. Wyznaczanie środka masy/środku ciężkości brył.
<b>Cel szczegółowy</b>	Wyznaczanie środka masy/ciężkości bryły o nieregularnym kształcie. Zachowanie bryły podpartej (zawieszanej) w środku masy/ciężkości.
<b>Struktura i opis eksperymentów :</b>	
<b>1. Wstęp</b>	Obserwacja kolejnych czynności pozwalających wyznaczyć środek masy/ciężkości ciała nieregularnego. Ilustracja równowagi obojętnej.
<b>2. Główny temat</b>	Celem doświadczenia jest zapoznanie uczniów ze sposobem wyznaczania środka masy/ciężkości brył nieregularnych. Wskazanie roli pionu podczas wyznaczania środka masy/ciężkości ciał. Pokaz równowagi bryły sztywnej.
<b>Część 1.</b>	
<b>Doświadczenie</b>	<p><b>Materiały:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Bryła płaska o nieregularnym kształcie,</i></li> <li>• <i>statyw,</i></li> <li>• <i>łącznik do statywu do zamocowania uchwytu</i></li> <li>• <i>uchwyt</i></li> <li>• <i>sznurek</i></li> <li>• <i>ciężarek lub inny obciążnik</i></li> </ul> <p><b>Opis:</b> Na statywie umieszczamy uchwyt, na którym zawieszamy ciężarek zamocowany na końcu sznurka tworząc pion. Ciężarek zawieszony na sznurku tworzy tak zwany pion. Pion wyznacza linię pokrywającą się z kierunkiem siły ciężkości na powierzchni Ziemi. Na statywie, na tym samym uchwycie co pion zawieszamy bryłę. Wybieramy dowolny punkt zawieszenia. Zwracamy uwagę na kierunek pionu. Jeśli to możliwe możemy namalować na bryle prostą, która biegnie wzdłuż pionu. Zawieszamy bryłę w innym dowolnym punkcie i ponownie wyznaczamy kierunek pionu. Raz jeszcze zmieniamy punkt zawieszenia bryły i zaznaczamy kierunek pionu przy takim zawieszeniu. Środek masy bryły leży w punkcie gdzie przecinają się wszystkie 3 linie wyznaczone przez pion dla każdego punktu zawieszenia bryły. Zawieszamy bryłę w jej środku masy/ ciężkości. Pokazujemy, że bez względu, w którą stronę odwrócimy bryłę, w jaki sposób ją przechylimy ona zawsze pozostanie w równowadze.</p> <p><b>Pytania:</b> W jaki sposób można wyznaczyć środek masy bryły nieregularnej? Czym różni się pojęcie środka masy od środka ciężkości?</p>

	<p>Czy położenie środka masy może pokrywać się z położeniem środka ciężkości? Jeśli tak to w jakich warunkach jest to możliwe? Co to jest pion (pion murarski)? Co wyznacza pion? W jaki sposób zachowuje się bryła podparta (zawieszona) w jej środku masy/ciężkości?</p> <p><b>Wnioski:</b> Środek masy leży w punkcie gdzie przecinają się linie wyznaczone przez pion dla każdego punktu zawieszenia bryły. Do wyznaczenia położenia środka masy ciała nieregularnego możemy wykorzystać pion (pion murarski). Środek masy to taki punkt w obiekcie, który często z dobrym przybliżeniem zachowuje się tak, jak gdyby była w nim skupiona masa całego obiektu. Pojęcie to jest bardzo użyteczne w mechanice, ponieważ pozwala opisać ruch i zachowanie się ciała nawet o skomplikowanym kształcie w prosty sposób. Siła ciężkości (grawitacji) jest w jednorodnym polu grawitacyjnym przyłożona o środka masy – dlatego mówimy o środku ciężkości. Jedynie w niejednorodnym polu grawitacyjnym środek masy i środek ciężkości nie pokrywają się ze sobą. W polu grawitacyjnym, które z dobrym przybliżeniem jest jednorodne, jak pole grawitacyjne przy powierzchni Ziemi, przyjmujemy, że środek ciężkości pokrywa się ze środkiem masy. Z tego powodu zwroty "środek ciężkości" i "środek masy" używane są często zamiennie, jako synonimy.</p>
<p><b>3. Podsumowanie, ocena i uwagi</b></p>	<p><b>Zastosowanie:</b> Film może zostać wykorzystany na początku lekcji jako wprowadzenie do lekcji o środku masy/ciężkości. Pytanie: Co to jest środek masy? Co to jest środek ciężkości? W jaki sposób wyznaczyć środek masy nieregularnych brył? Film można wykorzystać w fazie realizacyjnej lekcji jako ilustracja omawianego zagadnienia. Film może posłużyć jako powtórzenie tematyki związanej ze środkiem masy i sposobem jego wyznaczania. Dyskusja o sposobach wyznaczania środka masy brył regularnych i nieregularnych. Można bryłę podeprzeć w środku masy na palcu i zademonstrować, że pozostaje w spoczynku. Wcześniej w ten sam sposób możemy wyznaczyć położenie środka masy brył regularnych na przykład dla kwadratu, trójkąta dowolnego, trójkąta równobocznego, trapezu. Można przedyskutować jakie proste wyznacza w bryłach pion, gdy punkt zawieszenia będzie w kolejnych wierzchołkach danej bryły.</p> <p><b>Poziom nauczania:</b> szkoła średnia</p>