

Scenariusz

Temat (dziedzina/tytuł)	Dynamika/siła odśrodkowa
Długość filmu	3:41
Cele główne	Siła odśrodkowa
Cele szczegółowe	Siła, siła grawitacji, siła tarcia, siła odśrodkowa
Struktura i opis eksperymentów:	
1. Wstęp	Opis: Siła odśrodkowa występuje podczas ruchu obrotowego, a jej wartość rośnie wraz z kwadratem prędkości i maleje wraz z promieniem toru kołowego.
2. Główny temat	Opis: Określenie prędkość samochodu, potrzebnej do przejechania przez pętlę. Określenie maksymalną prędkości, z jaką samochód może przejechać zakręt (klasyczny i nachylony)
Część 1	Ruch na płaszczyźnie i po krzywej
(0:39)	Narzędzia: Tor, waga, ciężarek, kontroler, samochód
(0:55)	Opis: Najpierw ważymy samochód i ciężarek. Kładziemy ciężarek na samochód.
(1:10)	Ustawiamy samochodzik na prostym torze samochodowym z czterema zakrętami o 90 stopni, z których dwa są pochylone (15stopni) i dwa płaskie. Następnie wprawiamy samochodzik w ruch. Przy prędkości 1,3 m/s widzimy, że samochodzik porusza się po torze bez żadnych problemów, a następnie wylatuje z zakrętu. Gdy prędkość wzrasta do 1,7 m/s, widzimy, że przejście przez przechylony zakręt nadal przebiega bezproblemowo, ale przy pokonywaniu normalnego zakrętu samochód wylatuje z zakrętu. W normalnym zakręcie tylko tarcie utrzymuje samochód w ruchu po łuku, podczas gdy na pochylonym torze działa również grawitacja.
(1:31)	Zważymy samochód i ciężarek użyty w teście. Kładziemy ciężarek na samochód. Po zwiększeniu masy widzimy, że samochodzik bez problemu pokonuje nachylony zakręt pokonuje z prędkością 1,6 m/s, natomiast w klasycznym zakręcie niemal natychmiast wylatuje z zakrętu
(2:13)	Pytania: Jaki jest związek między grawitacją, tarcie i siłą odśrodkową? Kiedy samochodzik bezpiecznie przejedzie przez zakrzywiony tor? Dlaczego przechylony zakręt jest bezpieczniejszy? Wnioski: Zakręty nachylone można pokonywać z większą prędkością. Pomaga nam w tym ciężar pojazdu.
Część 2	Ruch po torze zapętłonym
(2:32)	Narzędzia: Zapętłony tor, waga, kontroler, samochodziki (36g i 48g)
(3:01)	Opis: Ustaw samochód na początku zapętłonego toru. Wciśnij kontroler do końca i zaobserwuj, czy samochód przejeżdża przez pętlę.

<p>(3:21)</p>	<p>Podczas poruszania się w górę toru obserwujemy nieznaczne wyhamowanie prędkości, spowodowane wzrostem energii potencjalnej kosztem energii kinetycznej (niebieski z 2,2 m/s do 1,5 m/s, szary z 2,5 m/s do 2 m/s). Oba samochody przejeżdżają przez tor bez problemów, z pełną mocą. Poruszając się po łuku, uwzględniamy dwie siły, odśrodkową F_c i grawitacyjną G. Jeśli F_c jest większe niż G, samochód przejeżdża przez łuk bez spadania.</p> <p>Gdy przycisk kontrolera jest słabiej wciśnięty, samochodziki poruszają się wolniej (1,8 m/s i 2,2 m/s), a podczas wznoszenia siła grawitacji przeważa nad siłą odśrodkową (1 m/s), która dociskała je do toru, i samochody spadają z różnych wysokości.</p> <p>Pytania: Jak określić minimalną prędkość, aby przejechać przez tor zapętłony? Czy ta prędkość zależy od masy samochodu?</p> <p>Wnioski: Siła odśrodkowa rośnie kwadratowo z prędkością i maleje z promieniem.</p>
<p>3. Podsumowanie i wnioski</p>	<p>Zastosowanie: Ruch na karuzeli lub w autobusie po łuku.</p> <p>Przykład układu nieinercyjnego. Siła odśrodkowa jest przykładana podczas ruchu kołowego, na karuzeli lub podczas jazdy po zakręcie. Podczas załadunku samochodu lepiej jest umieścić ciężar w środku, aby wynikowy środek ciężkości znajdował się jak najniżej. Ruch samochodziku po torze jest utrzymywany przez trzpień prowadzący, więc obliczenia dotyczące samego tarcia mogą się nie zgadzać.</p> <p>Przy ustawieniu prawidłowej prędkości, która wciąż jest wystarczająca do przejechania przez tor zapętłony, potrzebne jest wykonanie większej ilości prób.</p> <p>Poziom: szkoły średnie ogólnokształcące i zawodowe, (1 rok, ISCED 3)</p>