

Scenariusz

| | |
|--|--|
| Temat (dziedzina/tytuł) | Mechanika płynów - Prawo Torricellego, |
| Długość filmu | 3:28 |
| Cele główne | Szybkość przepływu cieczy. |
| Cele szczegółowe | |
| Struktura i opis eksperymentów: | |
| 1. Wstęp | Opis: Demonstracja opisu prędkości wypływu cieczy, rzut poziomy, równanie Bernoulliego. |
| 2. Temat główny | Opis: Wyjaśnienie pojęć: prędkość wypływu, ciśnienie atmosferyczne, zasada zachowania energii przepływającej cieczy. |
| Część 1 | |
| Eksperyment 1 (0:39) (0:52) (1:05) | <p>Sprzęt: Plastikowa butelka, duża miska, stojak lub cokół, linijka, woda, barwnik.</p> <p>Opis: W plastikowej butelce wykonamy okrągły otwór o średnicy 1-2 mm. Umieszczamy butelkę na stojaku nad miską spustową. Wlewamy wodę do butelki.</p> <p>Otwieramy otwór w butelce. Poziom wody w butelce stopniowo spada, co zmniejsza prędkości wypływu cieczy, czyli początkowej prędkości wody wypływającej z otworu w butelce. Obserwujemy, że woda wpływa do miski stopniowo na coraz mniejszą odległość.</p> <p>W plastikowej butelce wykonamy dwa okrągłe otwory o średnicy około 1,5 mm, tak aby znajdowały się na jednej pionowej linii. Jeden otwór będzie mniej więcej w połowie wysokości butelki, a drugi na wysokości dwóch trzecich wysokości butelki. Tak więc otwory będą oddalone od siebie o około 5 cm.</p> <p>Napełniamy butelkę wodą po brzegi.</p> |
| Eksperyment 2 (1:44) (1:58) | <p>Otwieramy otwory na butelce. Woda wypływająca z górnego otworu ma mniejszą prędkość wypływu (prędkość początkowa rzutu poziomego). Woda wypływająca z dolnego otworu ma większą prędkość przepływu niż woda wypływająca z wyższego otworu.</p> <p>Wraz ze spadkiem poziomu cieczy w butelce zmienia się również prędkości wypływu z obu otworów, tj. odległość, na jaką wypływa strumień wody w zależności od wysokości poziomu cieczy w butelce.</p> <p>Pytania: Dlaczego zmienia się prędkość wypływu? Od czego zależy prędkość wypływu cieczy?</p> <p>Wnioski: Długość poziomego rzutu strumienia wody zależy od prędkości początkowej wyrzucanej wody. Eksperyment pokazuje, że</p> |

| | |
|-------------------------------|--|
| | <p>długość rzutu poziomego jest tym większa, im większa jest prędkość, z jaką wyrzucana jest woda.</p> <p>Obserwujemy różne trajektorie rzutów poziomych z różnymi prędkościami początkowymi i na różnych wysokościach, z których ciała były „wyrzucane” strumieniem wody.</p> <p>Jeśli obserwujemy długość poszczególnych rzutów poziomych w płaszczyźnie butelki, widzimy że najdłuższa długość należy do rzutu z dolnego otworu, a długość rzutu z górnego otworu jest mniejsza.</p> |
| 3. Podsumowanie, uwagi | <p>Zastosowanie: prędkość wypływu cieczy, rzut poziomy ciał</p> <p>Uwagi: Prawo Torricellego wyrażone jest wzorem, który pozwala obliczać natężenia przepływu idealnej cieczy. Wzór można wyprowadzić z równania Bernoulliego (prawo zachowania energii płynącej cieczy), gdy założymy, że powierzchnia pojemnika jest znacznie większa niż otwór, przez który przepływa ciecz, jak w naszym eksperymencie. Ciśnienie atmosferyczne działające na wodę w zbiorniku również można uznać za stałe przy niewielkiej różnicy wysokości. Jeśli powierzchnia pojemnika jest znacznie większa niż otwór, spadek poziomym cieczy również można uznać za nieistotny.</p> <p>Prawo Torricellego można zastosować tylko wtedy, gdy można pominąć lepkość cieczy, co ma miejsce w przypadku wody przepływającej przez otwory w pojemnikach.</p> <p>Level: szkoła średnia (1-szy rok)</p> |

