

**Uwaga.** Do wykonania doświadczenie potrzebne są dwie osoby.

- **Cel:** Zbadanie zależności między siłą a przyspieszeniem układu ciężarków o stałej masie.
- **Potrzebne będą:** dwa identyczne plastikowe korki z butelek po wodzie mineralnej (lub inne korki bez zgrubień pośrodku), ostry nóż, taśma klejąca, patyczek do robienia szaszłyków, nić o długości ok. 80–90 cm, 10 monet o nominale 2 zł, dwa woreczki (np. dwie małe torebki strunowe), dwa takie same spinacze biurowe, telefon z możliwością nagrywania filmów.

● **Przebieg doświadczenia:**

1. Wykonaj nożem pośrodku każdego z korków otwór o średnicy umożliwiającej przełożenie przez niego patyka do robienia szaszłyków (patrz zdjęcie 1).

2. Wciśnij jeden korek w drugi.

**Uwaga.** Jeżeli korki będą się rozczepiać, owiń je taśmą klejącą.

3. Owiń jeden z końców patyka do szaszłyków taśmą klejącą i nałóż na patyk oba korki. Patyk powinien swobodnie obracać się w otworach obu korków. Połóż patyk na krawędzi stołu i przyciśnij ciężkimi przedmiotami (np. książkami), aby się nie przesunął.

4. Przygotuj 10 monet dwuzłotowych. Włóż do jednej z torebek 6 monet, a do drugiej 4. Przymocuj do torebek spinacze, a do spinaczy przywiąż końce nici.

5. Przewieś nić z przymocowanymi do niej torebkami z monetami przez korki tak, aby torebka z 6 monetami znajdowała się na górze, a torebka z 4 monetami na dole (patrz zdjęcie 3). Przytrzymaj ręką torebkę z mniejszą liczbą monet.

6. Zmierz odległość  $h$  między monetami znajdującymi się na górze a podłogą.

7. Poproś drugą osobę o ustawienie kamery aparatu tak, aby obejmowała cały układ, i włączenie kamery. Kiedy rozpocznie nagrywanie, puść nić.

8. Wykonajcie doświadczenie jeszcze dwa razy.

9. Wyznacz czas spadania górnej torebki z monetami. W tym celu odtwórz film nagrany telefonem komórkowym na komputerze klatka po klatce i policz liczbę klatek filmu ( $n$ ), na których opadająca torebka pokonuje



