



Dobrze spakowane

Cel doświadczenia:

Każdy, kto pakował się w plecak czy walizkę wie, że od tego jak dobrze poukładamy nasze rzeczy zależy, ile się ich zmieści. W doświadczeniu będzie można sprawdzić, o ile mniej miejsca zajmą elementy dokładnie ułożone na płaszczyźnie i w objętości.

Problem do rozwiązania

Każdy, kto pakował się w plecak czy walizkę wie, że od tego jak dobrze poukładamy nasze rzeczy zależy, ile się ich zmieści. W doświadczeniu będzie można sprawdzić, o ile mniej miejsca zajmą elementy dokładnie ułożone na płaszczyźnie i w objętości.

Spis materiałów

- 1 Tacka o wymiarach ok. 15x20 cm z rantem
- 2 Naczynie o podstawie prostokąta: przezroczyste pudełko plastikowe lub wazon
- 3 Guziki w 3-4 rozmiarach (wielkość tacki wpływa na ilość potrzebnych elementów do układania)
- 4 Kuleczki, lub inne kształty w różnych rozmiarach (należy przygotować odpowiednią ilość elementów mając na uwadze wielkość naczynia)

Etapy przeprowadzania doświadczenia

- 1 Na tacce układaj największe guziki. Staraj się je układać z jednej strony i kolejnymi dokładanymi przesuwać te wcześniej położone. Zapełnij około $2/3$ * powierzchni tacy,
- 2 Dokładaj kolejny rozmiar guzików również z jednej strony do wypełnienia ok. $3/4$ powierzchni tacy.
- 3 Następny rozmiar guzików dołóż do ok. $5/6$ powierzchni tacy.
- 4 Kolejny rozmiar guzików do zapełnienia miejsca.
- 5 Policz ile zmieściło się guzików każdego rozmiaru i zapisz wynik.
- 6 Poprzesuwaj tak guzikami by zrobić miejsce na kolejne.
- 7 Dokładaj guziki w wolne miejsce od największego do najmniejszego.
- 8 Do naczynia delikatnie wsyp z jednej szklane kulki, wypełniając ok. $2/3$ * objętości.
- 9 Następny rozmiar kulek dosyp do ok. $5/6$ powierzchni tacy.
- 10 Kolejny rozmiar kulek do zapełnienia miejsca.
- 11 Policz ile zmieściło się kulek każdego rozmiaru i zapisz wynik.
- 12 Poruszaj naczyniem by mniejsze kulki wypełniły wolne przestrzenie.
- 13 Dołóż kolejne kulki w różnych rozmiarach by wypełniły całkowicie naczynie.
- 14 Następnie w sposób najbardziej optymalny ułóż kulki, czy zmieści się ich więcej.

* proporcje podziału miejsca jest uzależnione od liczby rozmiarów guzików, kulek.

Pytania do doświadczenia

- 1 Jak dużo miejsca udało się zaoszczędzić dzięki dokładnemu ułożeniu guzików?
- 2 Ile procentowo zaoszczędziłeś miejsca?
- 3 Jak dużo miejsca udało się zaoszczędzić dzięki dokładnemu ułożeniu kulek?
- 4 Ile procentowo zaoszczędziłeś objętości?
- 5 Gdzie w przyrodzie stosowana jest struktura gęstego upakowania?

Interpretacje wyników

Ułożenie guzików bądź kulek w sposób przypadkowy powoduje, że między nimi znajduje się dużo niewykorzystanego miejsca. Ułożenie w sposób przemyślany sprawia, że można ich zmieścić na płaszczyźnie i w objętości znacznie więcej.

Ciekawostki

Wnętrze ula pszczoł ma strukturę sześciokątną, bo można ją najgęściej upakować. Gniazda os i szerszenia, choć na zewnątrz mają kształt kulisty, wewnątrz mają także uporządkowaną strukturę sześciokątną.