



WHAT HAPPENS NEXT?

Co się wydarzy dalej? Eksperymenty, które uczą myśleć.

David Featonby (Science on Stage, UK)

Urszula Rybaltowska (European School Brussels I, PL)

Warszawa, 4 – 6 września 2026

PROBLEM / THE PROBLEM



Jak zaangażować i zmotywować uczniów oraz nauczycieli do nauk przyrodniczych?

How to engage and motivate students and teachers in science?



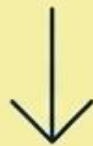
Jak włączyć WSZYSTKICH UCZNIÓW W KLASIE do naukowego myślenia i dyskusji?

How to involve ALL THE STUDENTS IN THE CLASS in scientific thinking and discussion?

ROZWIĄZANIE / THE SOLUTION

Angażuj i motywuj uczniów oraz nauczycieli poprzez prezentowanie krótkich pokazów i eksperymentów w formule, która naturalnie zachęca do dyskusji i formułowania naukowych przewidywań...

Engage and motivate students and teachers by presenting short demonstrations/experiments in a format which lends itself to discussion and making scientific predictions about outcomes...



...w przyjaznej, bezpiecznej atmosferze.

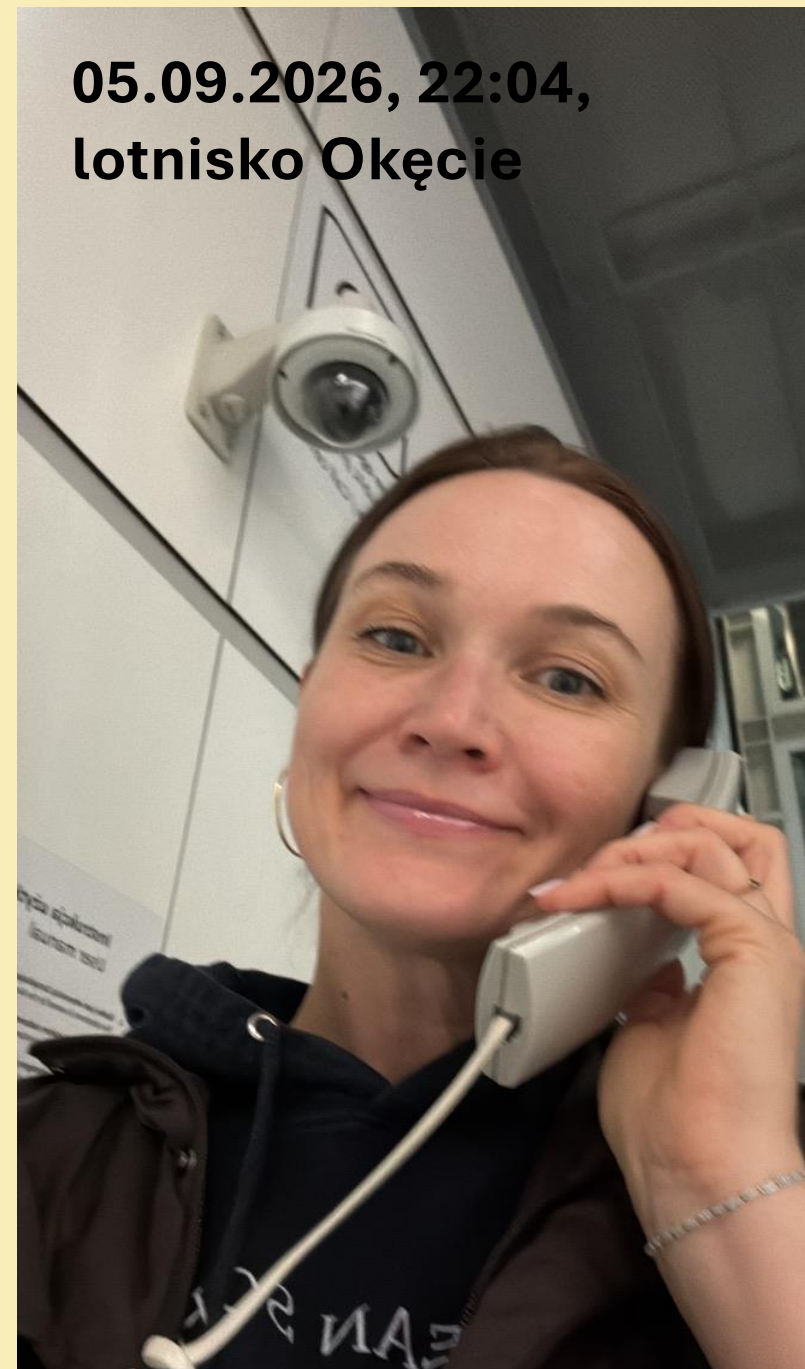
...in a non-threatening environment.

ZAANGAŻOWANIE

„w poszukiwaniu zaginionej walizki, dzień 3...”

05.09.2026, 21:29, Dworzec Zachodni

05.09.2026, 22:04,
lotnisko Okęcie



DLACZEGO WARTO? / WHY IT WORKS?



**Interaktywna strategia
dla każdego wieku**

Interactive strategy for all ages



**Pomaga rozwijać
umiejętność myślenia**

Helps develop thinking skills



**Wspiera pracę w grupach
i angażuje uczniów**

Aids group activity/involves students



**Pomocne spojrzenie na
podstawy fizyki**

Helpful insights into basic physics



**Konfrontuje popularne
błędne przekonania**

Explores some misconceptions



Świetna zabawa

Fun

DUCH ODKRYWCY / SPIRIT OF ENQUIRY



**Czy potrafisz wprowadzić ducha odkrywczości, ekscytacji
i autentycznego zainteresowania do swoich lekcji?**

Can you bring a spirit of enquiry, excitement and interest into your lessons?

JAK WYKORZYSTAĆ TE POMYSŁY?

HOW TO USE THESE IDEAS?

- **Szybki start lub podsumowanie lekcji**
Simple starter or end of lesson plenary
- **Pokazy dla rodziców i lokalnej społeczności**
Opportunity for outreach/parents evening
- **Powtórzenie i ocena kształtująca**
Revision & Assessment for learning
- **Przygotowanie do rozmów kwalifikacyjnych/rekrutacji**
Trial interview practice
- **Turniej lub quiz na koniec semestru**
End of term quiz activity
- **Fizyczna zabawa na koniec lekcji**
End of lesson FUN...

“Uczymy czegoś więcej niż tylko faktów. Uczymy, jak myśleć.

*We are teaching more than facts.
We are teaching how to think.*

”

David

walizka

05.09.2026, 22:09



DWA BALONY / TWO BALLONS



Dwa balony są nadmuchane jak na zdjęciu i połączone rurką z zaworem. Co się stanie po otwarciu zaworu?

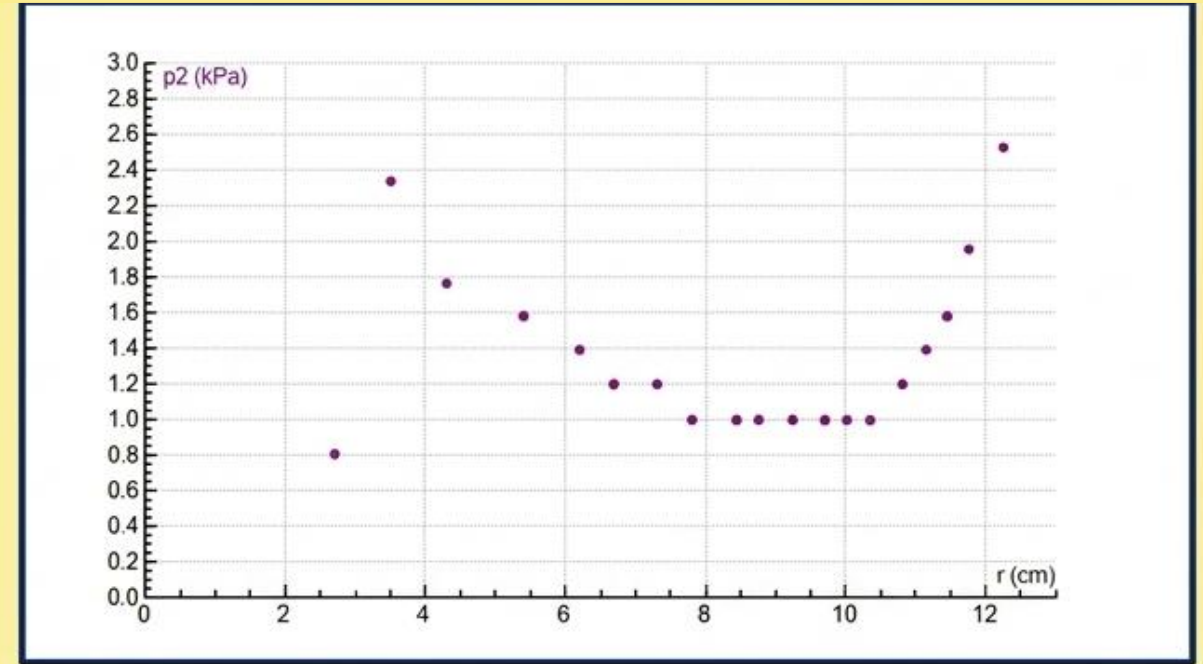
Two balloons are inflated as shown and connected by a tube with a tap. What happens when the tap is opened?

A. Mały balon napompuje duży
Small balloon blows up big one

B. Balony pozostaną bez zmian
Balloons stay as they are

C. Duży balon napompuje mały
Big balloon blows up small one

DWA BALONY / TWO BALLONS

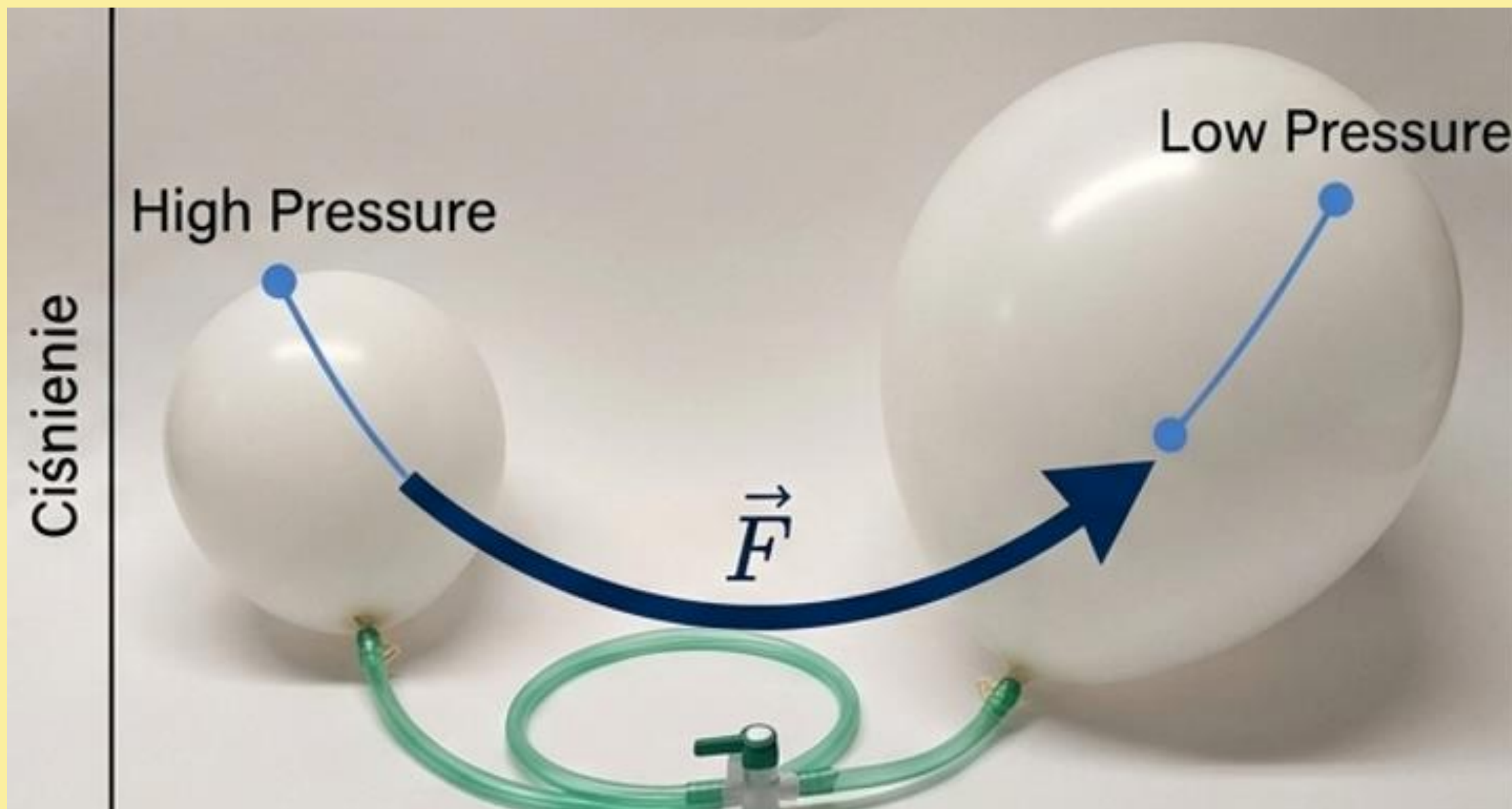


Odpowiedź A: Mały balon napompuje duży.

Answer A: Small balloon blows up big one.

Ciśnienie wewnątrz balonu jest najwyższe, gdy jego promień jest mały (ze względu na napięcie i krzywiznę gumy). Mniejszy promień = wyższe ciśnienie.

The pressure inside a balloon is highest when its radius is small (due to the tension and curvature of the rubber). Smaller radius = higher pressure.



NACZYNIA Z WODĄ / WATER BEAKERS



Co się stanie, gdy przelejemy zawartość jednego pełnego naczynia do drugiego, identycznego?

What will happen when one beaker is emptied into the other identical one?

A. Woda się nie wyleje
No water will spill

B. Trochę wody się wyleje
A little water will spill

NACZYNIA Z WODĄ / WATER BEAKERS

Odpowiedź: To zależy od napięcia powierzchniowego i precyzji.

Answer: It depends on surface tension and precision.



- **Pytanie to otwiera dyskusję na temat szacowania objętości, menisku i napięcia powierzchniowego cieczy.**
This question opens a discussion on volume estimation, the meniscus, and surface tension.
- **Dwie połowy łyżeczki to nie to samo co jedna pełna łyżeczka z 'czubkiem'.**

Two halves of a teaspoon do not equal a perfectly full one with a surface dome.

WYMIARY CYLINDRA / CYLINDER DIMENSIONS



Jak ma się wysokość cylindra do jego obwodu?

How does the height of the cylinder compare with its circumference?

A. Wysokość > Obwód

Height > Circumference

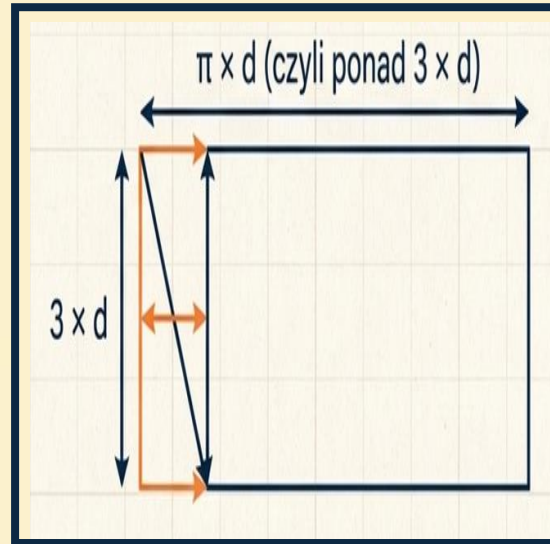
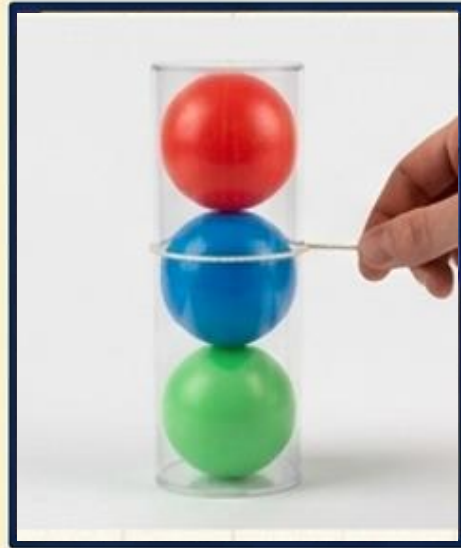
B. Wysokość < Obwód

Height < Circumference

C. Wysokość = Obwód

Height = Circumference

WYMIARY CYLINDRA / CYLINDER DIMENSIONS



Odpowiedź B: Wysokość < Obwód.

Answer B: Height < Circumference.

Ludzkie oko często źle szacuje proporcje. Ponieważ obwód to $\pi * d$ (ok. 3.14 raza średnica), obwód jest znacznie dłuższy niż wydaje się na pierwszy rzut oka.

*The human eye often misjudges proportions. Because circumference is $\pi * d$ (approx. 3.14 times the diameter), the circumference is much longer than it appears at first glance.*

DREWNIANA ŁYŻKA / WOODEN SPOON



Łyżka jest w równowadze, a następnie zostaje przecięta w punkcie podparcia. Która część jest cięższa?

The wooden spoon is balanced on a pivot, then cut at this point. Which piece is heavier?

A. Obie ważą tyle samo

Both weigh the same

B. Rączka jest cięższa

The handle is heavier

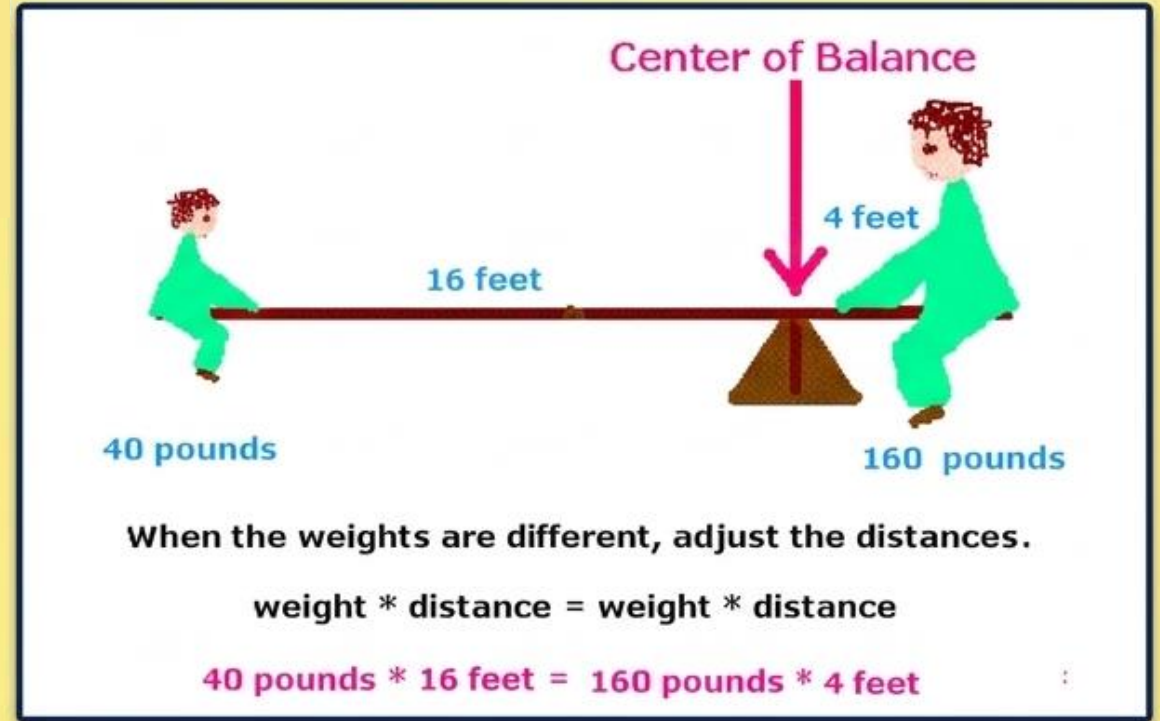
C. Główka jest cięższa

The head is heavier

DREWNIANA ŁYŻKA / WOODEN SPOON

Odpowiedź C: Główka łyżki jest cięższa.

Answer C: The head of the spoon is heavier.



Aby układ był w równowadze, ciężar * odległość od środka muszą być równe. Ponieważ środek ciężkości główki jest bliżej punktu podparcia, jej masa musi być większa.

*For balance, weight * distance must be equal. Since the head's center of mass is closer to the pivot, its mass must be greater ($Mg > mg$).*

POMARAŃCZA W WODZIE / ORANGE IN WATER



Pomarańcza w skórce pływa po wodzie. Czy po obraniu ze skórki zatonie, czy będzie pływać?

The orange floats in water. Will it sink or float after it is peeled?

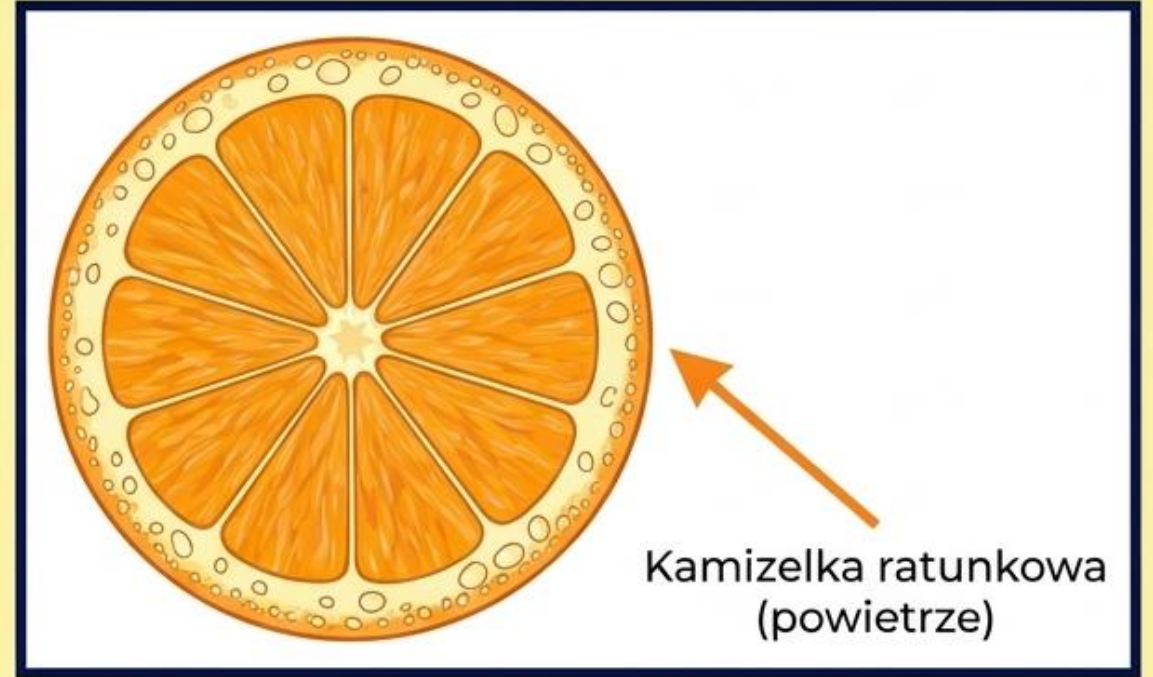
A. Zatonie

Sink

B. Będzie pływać

Float

POMARAŃCZA W WODZIE / ORANGE IN WATER



Odpowiedź A: Zatonie.
Answer A: Sink.

Obrana pomarańcza jest lżejsza, ale tonie! Skórka zawiera w sobie dużo pęcherzyków powietrza, co znacznie zmniejsza ogólną gęstość owocu i pozwala mu pływać.

The peeled orange is lighter, yet it sinks! The peel contains many tiny air pockets, which decreases the overall density of the fruit and keeps it afloat.

POMARAŃCZA I WAGA / ORANGE AND SCALES



Waga wskazuje 235g, gdy zlewka i pomarańcza leżą na szalce obok siebie. Co stanie się z odczytem, gdy pomarańcza będzie pływać w wodzie?

The scales show 235g with the beaker and orange side-by-side. What happens to the reading when the orange is floated on the water?

A. Odczyt pozostanie bez zmian

Remains unchanged

B. Odczyt wzrośnie

Increases

C. Odczyt zmaleje

Decreases

POMARAŃCZA I WAGA / ORANGE AND SCALES

Odpowiedź A: Odczyt pozostanie bez zmian (235g).

Answer A: The reading remains unchanged (235g).

Całkowita masa układu (woda + zlewka + pomarańcza) pozostaje identyczna, niezależnie od tego, czy pomarańcza leży obok zlewki, czy w niej pływa.

The total mass of the closed system (water + beaker + orange) remains identical, regardless of whether the orange is sitting beside the beaker or floating inside it.



PALEC W WODZIE / FINGER IN WATER



Waga wskazuje 158g dla zlewki z wodą. Co stanie się z odczytem, gdy zanurzymy w wodzie palec (nie dotykając dna)?

The scale reads 158g for a beaker of water. What happens to the reading when a finger is dipped into the water (without touching the bottom)?

A. Odczyt pozostanie bez zmian

Reading is unchanged

B. Odczyt wzrośnie

Reading increases

C. Odczyt zmaleje

Reading decreases

PALEC W WODZIE / FINGER IN WATER

Odpowiedź B: Odczyt wzrośnie.

Answer B: The reading increases.

- Zgodnie z III zasadą dynamiki Newtona i prawem Archimedesesa, palec wypiera wodę i działa na nią siłą skierowaną w dół...
...following Newton's 3rd Law and Archimedes' principle, the finger displaces water and pushes down on it...
- ...która jest dokładnie równa sile wyporu skierowanej w górę, działającej na palec.
...with a force exactly equal and opposite to the upward buoyant force on the finger.



SPADAJĄCA SPRĘŻYNA / FALLING SLINKY



Długa sprężyna 'Slinky' jest trzymana pionowo. Co stanie się z dolnym końcem w momencie upuszczenia górnego końca?;

The long slinky spring is held vertically. What will happen to the bottom of the spring at the instant the top is dropped?

A. Przenieść się w górę

It will move upwards

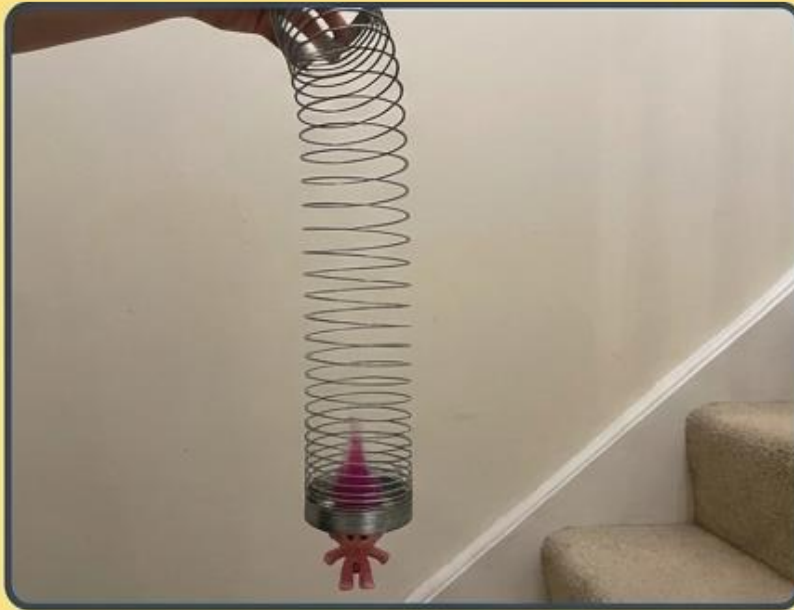
B. Przenieść się w dół

It will move downwards

C. Przez chwilę pozostanie nieruchomy

It will stay stationary for an instant

SPADAJĄCA SPRĘŻYNA / FALLING SLINKY



Odpowiedź C: Przez chwilę pozostanie nieruchomy.

Answer C: It will stay stationary for an instant.

- **Napężenie sprężyny równoważy siłę grawitacji działającą na jej dolny koniec. Informacja o tym, że góra została puszczona (zmiana naprężenia), potrzebuje czasu, aby dotrzeć na sam dół jako fala mechaniczna.**
- *The tension in the spring balances gravity at the bottom. Information that the top has been released (a change in tension) takes time to travel down the spring as a mechanical wave.*

BUTELKA Z WODĄ / THE BOTTLE OF WATER

Butelka z wypływającą wodą zostaje wyrzucona w górę.
The spouting bottle of water is thrown up in the air.

Co stanie się ze strumieniem wody w locie?
What will happen to the jet?

A. Strumień zanika, gdy tylko butelka opuści rękę.
A. The jet stops once the bottle has left the thrower.

B. Strumień jest silniejszy w drodze do góry i słabszy w dół.
B. The jet is stronger on the way up and less on the way down.

C. Strumień zatrzymuje się w najwyższym punkcie lotu.
C. The jet stops at the top of the flight.

D. Inna odpowiedź.
D. Something else.



BUTELKA Z WODĄ / THE BOTTLE OF WATER

ODPOWIEDŹ A: Strumień zanika!

ANSWER A: The jet stops!



Zasada fizyczna

Physical Principle

Nieważkość w swobodnym spadku.

Free fall and weightlessness.

Kiedy butelka jest w powietrzu, zarówno ona, jak i woda w jej wnętrzu, spadają z tym samym przyspieszeniem (g). Woda nie wywiera już ciśnienia na ścianki, więc strumień zanika.

*When the bottle is in the air, both it and the water inside accelerate downwards at the same rate (g).
The water exerts no hydrostatic pressure on the walls, so the jet ceases.*

RURKA Z WODĄ / THE TUBE FILLED WITH WATER

Co stanie się, gdy wyrzucisz w powietrz rurkę otwartą z obu stron, częściowo wypełnioną wodą?

What happens when you throw an open-ended tube of water in the air?

A. Woda wyleje się

A. The water spills out

B. Woda pozostanie na swoim miejscu

B. The water stays in place



RURKA Z WODĄ / THE TUBE FILLED WITH WATER

ODPOWIEDŹ B. Woda pozostanie na swoim miejscu

ANSWER B. The water stays in place

Zasada fizyczna

Physical Principle

Logiczne rozszerzenie.

Logical extension.

To kolejne zastosowanie swobodnego spadku. Woda i rurka doświadczają tego samego przyspieszenia. Brak różnicy sił ciężkości w układzie odniesienia rurki oznacza, że woda zachowuje się tak, jakby nie miała ciężaru.

This is another application of free fall. The water and the tube experience the same acceleration. Zero gravity in the tube's frame of reference means the water behaves as if weightless and doesn't spill.

RURKA WYDAJĄCA DŹWIĘK / THE GROAN TUBE

**Co się stanie z rurką dźwiękową, gdy wyrzucisz ją w powietrze lub upuścisz?
Czy podczas lotu będzie wydawać dźwięk?**

What will happen when you throw or drop the groan tube? Will it make a sound during flight?



(Czy próbowaliście umieścić taką rurkę w schowku bagażowym samolotu podczas startu?)
(Have you tried putting one in the overhead locker on an aircraft at take-off?)

RURKA WYDAJĄCA DŹWIĘK / THE GROAN TUBE

RURKA MILCZY! ***THE TUBE IS SILENT!***

Zasada fizyczna *Physical Principle*

Względne przyspieszenie. *Relative acceleration.*

Dźwięk w tej rurce powstaje, gdy ciężarek wewnątrz przesuwa się w dół, przepychając powietrze. Podczas swobodnego spadku rurka i ciężarek spadają z tą samą prędkością – ciężarek nie przemieszcza się względem rurki, więc nie powstaje dźwięk.

*Sound is made when the internal weight slides down, pushing air.
In free fall, the tube and weight accelerate equally – the weight doesn't move relative to the tube, hence no air movement, no sound.*

Podczas startu samolotu to przyspieszenie wciska ciężarek, generując hałas!

*At aircraft take-off,
acceleration pushes the
weight, creating a groan!*

PAPIER TOALETOWY / THE TOILET ROLL

Papier toaletowy ściśnięty między ciężarkami (lub książkami).

A toilet roll held between two falling weights (or books).

Co się stanie z rolką, gdy obiekty zostaną upuszczone?

What happens to the toilet roll when the weights are dropped?

A. Rolka rozwija się podczas spadania, uwalniając się z ciężarków.

A. The toilet roll unwinds as the weight falls but comes out of the weights.

B. Rolka rozwija się, ale papier pozostaje między ciężarkami.

B. The toilet roll unwinds, paper stays between weights.

C. Rolka wcale się nie rozwija.

C. The toilet roll does not unwind.



PAPIER TOALETOWY / THE TOILET ROLL

C. Rolka wcale się nie rozwija.

C. The toilet roll does not unwind.

Zasada fizyczna
Physical Principle

Brak napięcia i sił grawitacyjnych. ↗

Zero tension and gravitational force.

W stanie swobodnego spadku wolny koniec papieru nie ciągnie już rolki w dół z powodu swojej wagi. Bez siły grawitacji napinającej papier (nieważkość układu), nie ma siły wymuszającej obrót cylindra.

In free fall, the free end of the paper no longer pulls down on the roll due to gravity. Without gravitational force creating tension (weightlessness of the system), there is no rotational force to unroll the cylinder.

SPADAJĄCE OBIEKTY / FALLING OBJECTS

1. Piłeczka pingpongowa vs golfowa.

1. *Table tennis vs golf ball.*

Co spadnie pierwsze z 1.5 m, a co z 5 m?

Which arrives first from 1.5m, and from 5m?



A. Spadną równocześnie.

A. Both land at the same time.

B. Lżejszy obiekt pierwszy.

B. Lighter arrives first.

C. Cięższy obiekt pierwszy.

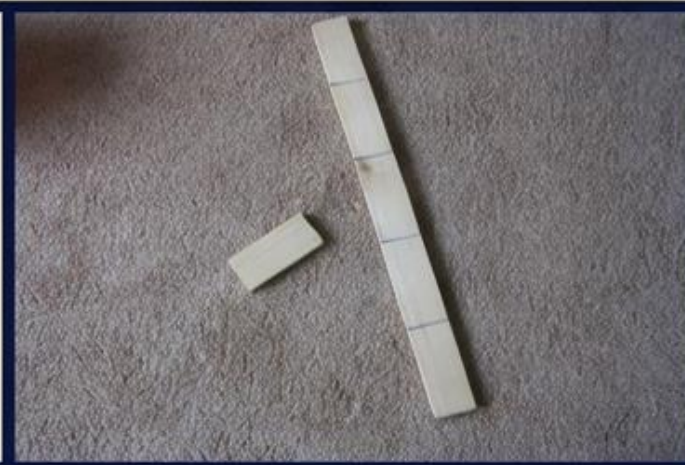
C. Heavier arrives first.

2. Duży vs mały klocek drewna.

2. *Big wood vs little wood.*

Który klocek spadnie szybciej z 1.5 m?

Which reaches the ground first from 1.5m?



SPADAJĄCE OBIEKTY / FALLING OBJECTS

**Drewno (1.5 m) i Piłki (1.5 m):
Spadają równocześnie!**

Wood (1.5m) and Balls (1.5m): Land at the same time! (Galileo's principle).

Piłki (5 m):

Piłka golfowa jest pierwsza!

Balls (5m): The golf ball arrives first!

Zasada fizyczna
Physical Principle

Przyspieszenie a opór powietrza.
Acceleration vs. Air resistance.

Na krótkich dystansach (1.5m), opór powietrza jest pomijalny – grawitacja działa równo na wszystkie masy. Przy spadku z 5 metrów, siła oporu powietrza staje się znacząca i znacznie silniej hamuje piłeczkę pingpongową, która ma bardzo małą masę w stosunku do swojego przekroju.

Over short drops (1.5m), air drag is negligible; gravity affects all masses equally. Over 5 meters, air resistance becomes significant, much more strongly decelerating the table tennis ball due to its low mass-to-area ratio.

COLA NA RAMPIE / COLA ROLLER

Tocząca się rampa i puszka coli.
Cola Roller on a slope.

Puszczamy puszkę coli po zakrzywionej rampie i liczymy, ile razy przetoczy się tam i z powrotem.

*A cola can is set off rolling down a curved slope...
count how many times it rolls back and forth.*



A teraz potrząsamy puszką. Ile razy przetoczy się teraz? Więcej, mniej, czy tyle samo?

Now, shake the can. How many times will it roll now? More, fewer, or the same?



COLA NA RAMPIE / COLA ROLLER

PRZETOCZY SIĘ ZNACZNIE MNIEJ RAZY!
IT WILL ROLL FEWER TIMES!

Wyjaśnienie/Explanation

Cola traci energię głównie w wyniku ruchu napoju w puszcze. Na tę utratę wpływa opór pęcherzyków powietrza i piany znajdujących się nad powierzchnią cieczy. Po wstrząśnięciu powstaje więcej pęcherzyków, co zwiększa ten opór, w związku z czym liczba obrotów zmniejsza się, zanim puszka się zatrzyma.

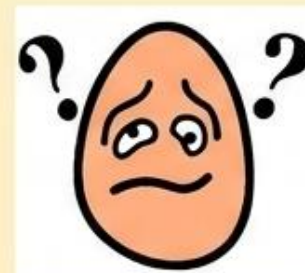
The cola loses energy largely due to the movement of the cola in the can. This loss is changed by the drag of the bubbles/froth above the liquid surface. After shaking more bubbles from increasing this drag, so the number of Rolls decreases before the can stops after shaking.

WORECZKI DO ŻĄGLOWANIA / JUGGLING BAGS



Czy potrafisz usunąć matę tak, aby wszystkie woreczki wpadły prosto do kieliszków za pomocą jednego, szybkiego uderzenia?

Can you remove the placemat and get the juggling bags into the beakers with one swipe?



WORECZKI DO ŻĄGLOWANIA / JUGGLING BAGS

TAK! TO KLASYCZNA BEZWŁADNOŚĆ.
YES! THIS IS CLASSIC INERTIA.



Zasady warunkujące sukces *Key Principles for Success*

- 1. Mocne, stabilne kieliszki z dużą masą**
1. Beakers held firm (Large M).
- 2. Gładki spód maty (małe tarcie)**
2. Smooth underside of mat (small forces).
- 3. Szorstka góra maty (utrzymuje rurki)**
3. Rough top side of mat.
- 4. Kartonowe rurki mają bardzo małą masę**
4. Tubes have small mass.
- 5. Brak siły bocznej działającej na woreczki, działa tylko grawitacja w dół**
5. No sideways force on bean bags, only down.



Alternatywy ... / Alternatives ...



PODSUMOWANIE / CONCLUSION

Budowanie
bezpiecznego
środowiska do
popęłniania błędów.

Rozbudzanie ducha
badawczego bez
skomplikowanego
sprzętu.

**"Nie lekceważ prostych pytań, które
otwierają dyskusję. Ostatecznie uczymy
ich jak myśleć, a nie tylko co myśleć."**

Odrzucanie podawania
gotowych odpowiedzi.



Zawsze pytaj: Co stanie się dalej?

ZASOBY I LINKI / RESOURCES & LINKS

Archiwum IOP

Artykuły z serii "What Happens Next?" dostępne za darmo (Physics Education, tomy 45-54).

Społeczność

Zamknięta grupa na Facebooku "**What Happens Next Experiments**" (ponad 100 filmów i dyskusji).

IOP Archive

Free access to "What Happens Next?" articles in the Physics Education journal (Volumes 45-54).

Community

*Private Facebook group "**What Happens Next Experiments**" (100+ videos, experiments, and discussions).*



iopscience.iop.org/journal/0031-9120/page/What-happens-next