



FIZYKA

PAUL G. HEWITT **WOKÓŁ NAS**

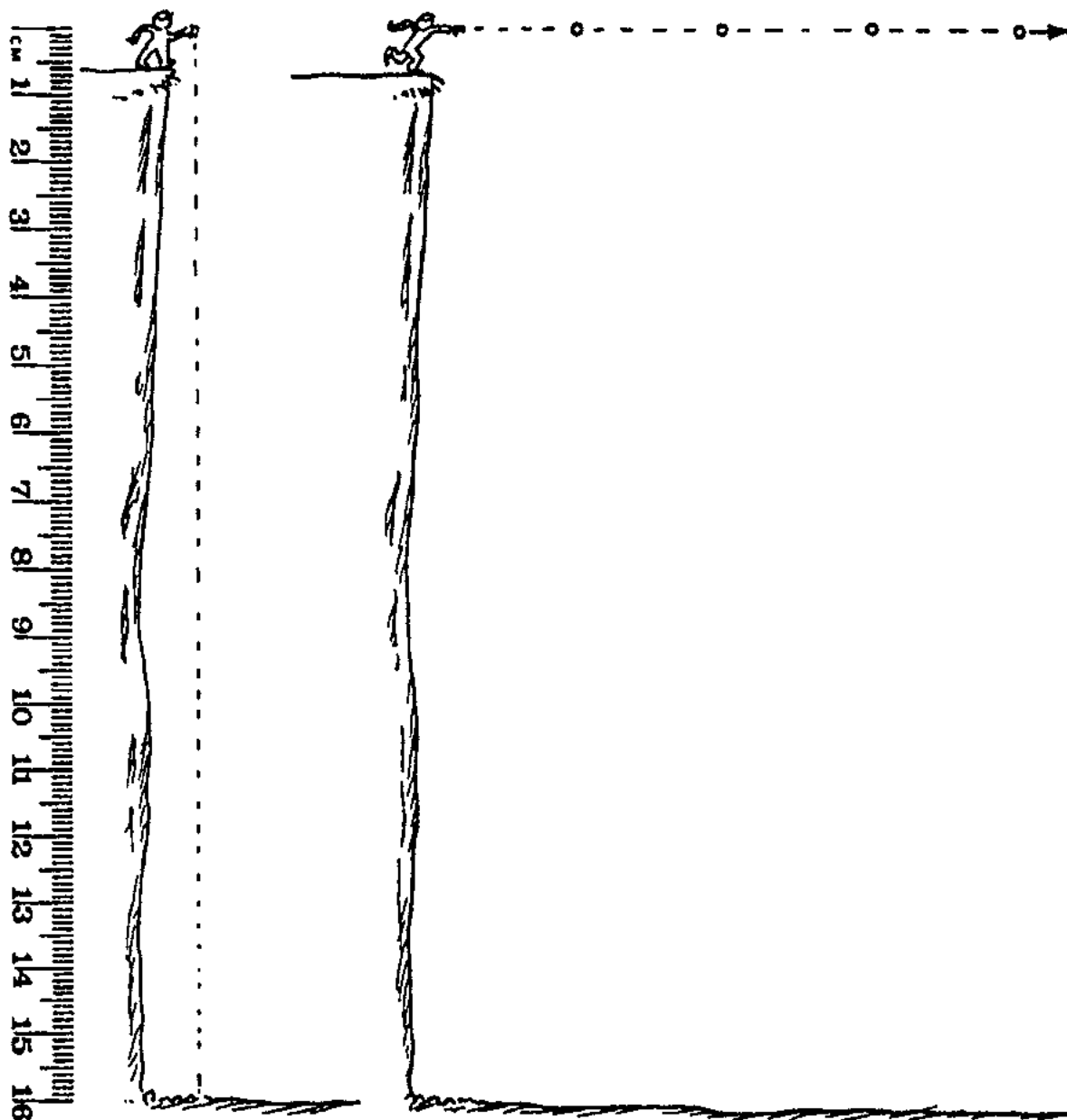
Ćwiczenia



Imię i nazwisko _____

Data _____

Rozdział 10. Ruch pocisków i satelitów
Niezależność poziomych i pionowych składowych ruchu

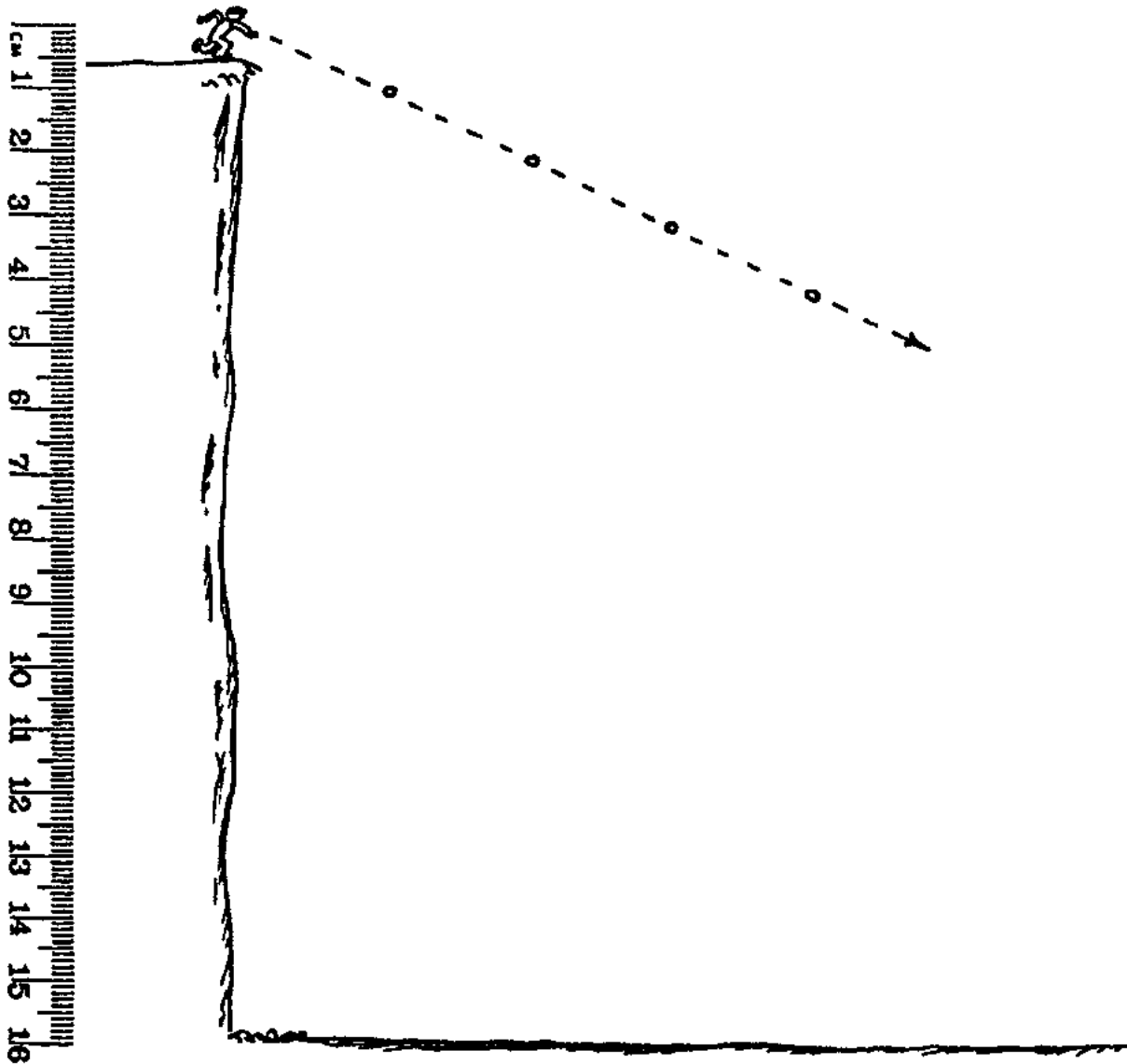


1. Powyżej po lewej: W skali 1 cm : 5 m narysuj położenia upuszczonej piłki w odstępach 1-sekundowych. Pomiń opór powietrza i przyjmij $g = 10 \text{ m/s}^2$. Policz, ile sekund piłka znajduje się w powietrzu.

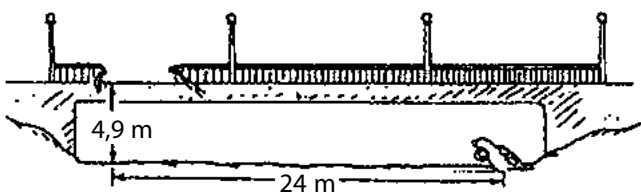
2. Powyżej po prawej: Zaznaczono cztery położenia rzuconej piłki przy braku grawitacji w odstępach 1-sekundowych. Uważnie, w skali 1 cm : 5 m, narysuj położenia piłki w obecności grawitacji. Pomiń opór powietrza i przyjmij $g = 10 \text{ m/s}^2$. Połącz zaznaczone przez siebie położenia gładką krzywą, aby pokazać drogę piłki. Jak na ruch w kierunku pionowym wpływa ruch w kierunku poziomym?

Rozdział 10. Ruch pocisków i satelitów

Niezależność poziomych i pionowych składowych ruchu – ciąg dalszy



3. Tym razem piłkę rzucono w dół poniżej poziomu urwiska. W tej samej skali 1 cm : 5 m starannie narysuj położenia piłki, gdy spada poniżej linii przerywanej. Połącz położenia gładką krzywą. Oszacuj, ile sekund piłka pozostaje w powietrzu. _____ s.
4. Załóż, że jesteś śledczym na miejscu wypadku i masz ustalić, czy samochód przekroczył prędkość, zanim przebił się przez barierkę mostu i wbił w pokazany na rysunku błotnisty brzeg. Ograniczenie prędkości na moście wynosi $90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$. Jaki jest twój wniosek? _____



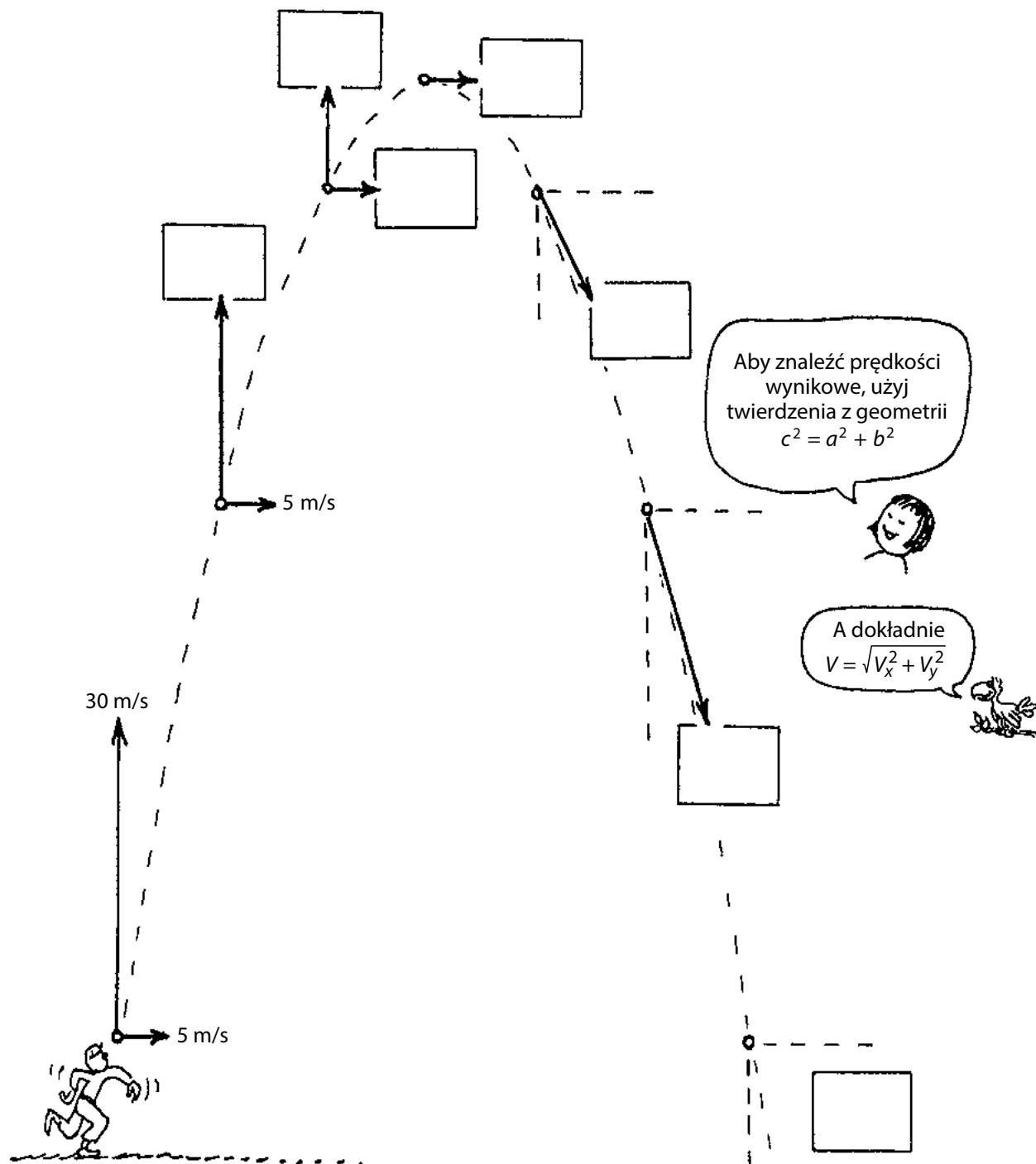
Imię i nazwisko _____

Data _____

Rozdział 10. Ruch pocisków i satelitów

Rzucona piłka

Początkowe składowe prędkości piłki rzuconej ukośnie do góry są równe: pionowa jest równa 30 m/s i pozioma 5 m/s. Położenie piłki jest pokazane w 1-sekundowych odstępach. Opór powietrza jest pomijalny, a $g = 10 \text{ m/s}^2$. Wpisz w ramkach wartości składowych prędkości przy wznoszeniu i obliczone przez siebie wynikowe składowe prędkości podczas spadania.



FIZYKA SATELITY

Mówisz, że nie rozumiesz, dlaczego satelity poruszają się po orbitach – spójrz na to – powiedz, co widzisz, gdy rzucam ten kamień.



Spada prosto w dół z powodu grawitacji!



Dobrze! Teraz przesunę rękę w bok podczas rzucania – co zaobserwujesz?

Aha! Znowu spada – tylko tym razem po zakrzywionej ścieżce.



Dobrze! Kiedy zrobię to znowu i podczas rzucania przesunę rękę jeszcze szybciej, to co zaobserwujesz?



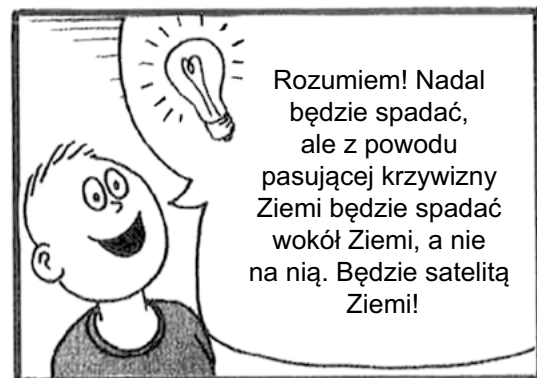
Dwie rzeczy: widzę, że spada w większej odległości i porusza się po szerszej, zakrzywionej ścieżce!



Doskonale! Teraz, gdzie by wylądował kamień, gdyby poruszał się na tyle szybko, że zakrzywiona ścieżka pasowałaby do krzywizny Ziemi?



Rozumiem! Nadal będzie spadać, ale z powodu pasującej krzywizny Ziemi będzie spadać wokół Ziemi, a nie na nią. Będzie satelitą Ziemi!



... Ale czy to naprawdę takie proste?

Tak! Trzeba rozważyć kilka wariantów, ale podstawowa fizyka ruchu satelity jest taka prosta.



Imię i nazwisko _____

Data _____

Rozdział 10. Ruch pocisków i satelitów**Satelita na orbicie kołowej**

1. Rysunek A przedstawia „górnę Newtona”. Jest ona tak wysoka, że jej wierzchołek znajduje się w miejscu, gdzie nie ma oporu powietrza. Kula armatnia zostaje wystrzelona i uderza w ziemię jak na rysunku.

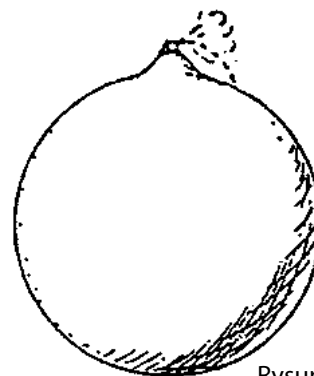
a. Narysuj prawdopodobną drogę, jaką mogłaby przebyć kula armatnia, gdyby wystrzelono ją nieco szybciej.

b. Powtórz czynność dla jeszcze większej prędkości, ale nadal mniejszej niż 8 km/s.

c. Narysuj orbitę, którą mogłaby obierać kula, gdyby jej prędkość wynosiła 8 km/s.

d. Jaki jest kształt toru kuli przy prędkości 8 km/s?

e. Jaki byłby kształt toru orbitalnego, gdyby kula armatnia została wystrzelona z prędkością 9 km/s?



Rysunek A

2. Rysunek B przedstawia satelitę na orbicie kołowej.

a. W każdym z czterech położenia narysuj wektor, który przedstawia siłę grawitacji wywieraną na satelitę.

b. Oznacz wektory sił **F**.

c. W każdym położeniu narysuj wektor reprezentujący prędkość satelity i oznacz go **V**.

d. Czy wszystkie cztery wektory **F** mają taką samą długość? Dlaczego tak lub dlaczego nie?

e. Czy wszystkie cztery wektory **V** mają taką samą długość? Dlaczego tak lub dlaczego nie?

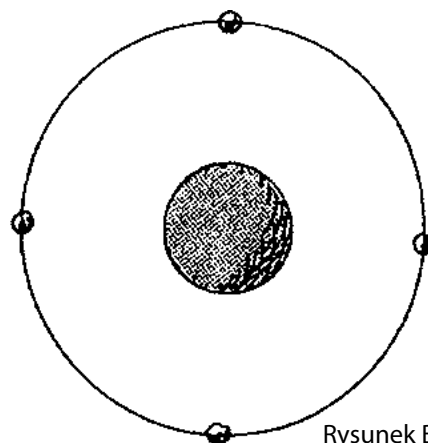
f. Jaki jest kąt między narysowanymi przez siebie wektorami **F** i **V**? _____

g. Czy istnieje jakaś składowa **F** wzdłuż **V**? _____

h. Co to mówi o pracy, jaką siła grawitacji wykonuje nad satelitą?

i. Czy E_k satelity na rysunku B pozostaje stała, czy się zmienia? _____

j. Czy E_p satelity pozostaje stała, czy się zmienia? _____



Rysunek B

Rozdział 10. Ruch pocisków i satelitów

Satelita na orbicie eliptycznej

3. Na rysunku C przedstawiono satelitę na orbicie eliptycznej.
- a. Powtórz procedurę użytą dla orbity kołowej, rysując wektory \mathbf{F} i \mathbf{V} dla każdego położenia z uwzględnieniem właściwego oznaczenia. Pokaż równe wartości za pomocą równych długości, a większe wartości jako większe długości, ale nie przejmuj się dokładną skalą.

- b. Czy wszystkie wektory \mathbf{F} mają taką samą wartość? Dlaczego tak lub dlaczego nie?

- c. Czy wszystkie wektory \mathbf{V} są tej samej wielkości? Dlaczego tak lub dlaczego nie?

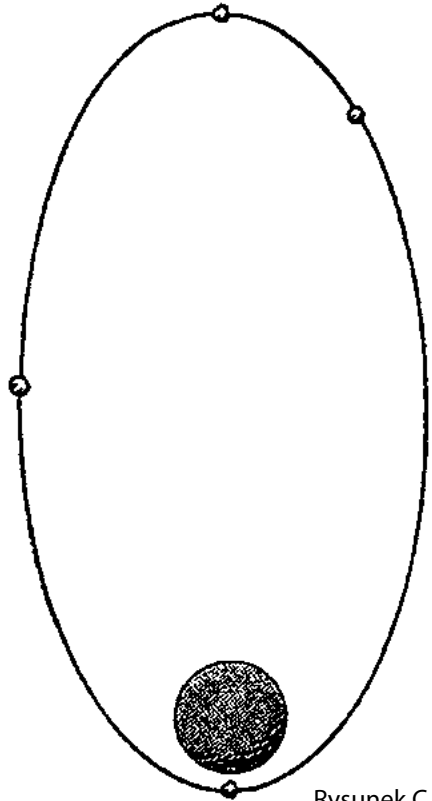
- d. Czy kąt między wektorami \mathbf{F} i \mathbf{V} jest wszędzie taki sam, czy się zmienia?

- e. Czy są miejsca, w których występuje składowa \mathbf{F} wzdłuż \mathbf{V} ?

- f. Czy nad satelitą jest wykonywana praca, gdy istnieje składowa \mathbf{F} o tym samym kierunku i zwrocie co \mathbf{V} , a jeśli tak, to czy zwiększa to, czy zmniejsza E_K satelity?

- g. Gdy występuje składowa \mathbf{F} o tym samym kierunku i zwrocie co \mathbf{V} , to czy powoduje ona zwiększenie, czy zmniejszenie E_K satelity?

- h. Co można powiedzieć o sumie $E_K + E_p$ wzdłuż orbity?



Rysunek C

Uważaj, rysując na tym samym rysunku zarówno wektory prędkości, jak i sił. Nie jest to dobra praktyka, gdyż ktoś mógłby skonstruować wypadkową tych wektorów – oj!



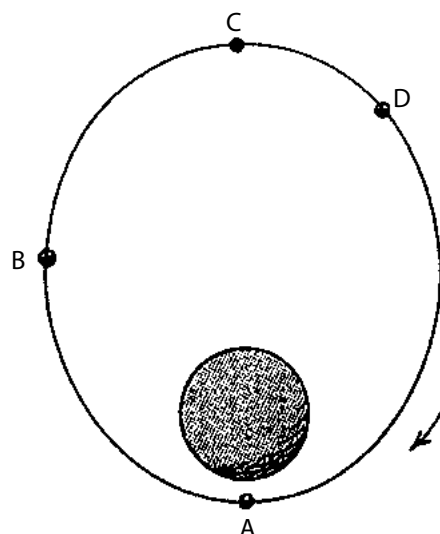
Imię i nazwisko _____

Data _____

Podsumowanie mechaniki – rozdziały od 1 do 10

1. Na rysunku przedstawiono drogę eliptyczną nakreśloną przez satelitę krążącego wokół Ziemi. W którym z oznaczonych położen od A do D (wstaw S, jeśli odpowiedź to „wszędzie tak samo”):

- a. na satelitę działa największa siła grawitacyjna? _____
- b. satelita ma największą prędkość? _____
- c. satelita ma największy pęd? _____
- d. satelita ma największą energię kinetyczną? _____
- e. satelita ma największą grawitacyjną energię potencjalną? _____
- f. satelita ma największą energię całkowitą ($E_K + E_p$)? _____
- g. satelita ma największe przyspieszenie? _____
- h. satelita ma największy moment pędu? _____



2. Odpowiedz na powyższe pytania dla satelity na orbicie kołowej.

- a. _____ b. _____ c. _____ d. _____
- e. _____ f. _____ g. _____ h. _____

3. W którym położeniu (położeniach) siła grawitacji nie wykonuje przez chwilę pracy nad satelitą? Dlaczego?

4. Praca powoduje zmianę energii. Niech równanie na pracę, $W = Fd$, ukierunkuje twoje myślenie w poniższych kwestiach. Uzasadnij swoje odpowiedzi za pomocą $W = Fd$.

a. W którym położeniu kilkuminutowy ciąg silników rakietowych popychających satelitę do przodu wykona największą pracę nad satelitą i da mu największą zmianę energii kinetycznej? (Wskazówka: Zastanów się, gdzie zostanie pokonana największa odległość podczas stosowania kilkuminutowego ciągu).

b. W którym położeniu kilkuminutowy ciąg silników rakietowych popychających satelitę do przodu wykona najmniejszą pracę nad satelitą i da mu najmniejszy przyrost energii kinetycznej?

c. W którym położeniu kilkuminutowy ciąg silników hamujących (pchających w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu satelity) wykona największą pracę nad satelitą i najbardziej zmieni jego energię kinetyczną?

Nie zdasz sobie w pełni sprawy
z ograniczeń nauki,
dopóki nie poznasz jej podstaw.



Imię i nazwisko _____ Data _____

Rozdział 11. Atomowa struktura materii

Atomy i jądra atomowe

1. Uzupełnij stwierdzenia.



Skorzystaj z układu okresowego zamieszczonego w podręczniku Fizyka wokół nas (s. 270), aby pomóc sobie odpowiedzieć na poniższe pytania.

2. Gdy jądra atomowe wodoru i litu zostaną ze sobą złączone (reakcja termojądrowa), to pierwiastkiem, który powstanie, jest

_____.

3. Pierwiastkiem, który powstanie w reakcji termojądrowej pary jąder litu, jest

_____.

4. Pierwiastkiem, który powstanie w reakcji termojądrowej pary jąder aluminium, jest

_____.

5. W wyniku pochłonięcia protonu przez jądro atomu azotu powstanie inny pierwiastek

_____.

6. Jaki pierwiastek powstaje, gdy jądro złota zyskuje proton? _____.

7. Jaki pierwiastek powstaje, gdy jądro złota traci proton? _____.

8. Jaki pierwiastek powstaje, gdy jądro uranu wyemituje cząstkę elementarną złożoną z dwóch protonów i dwóch neutronów?

_____.

9. Jeżeli jądro uranu rozpadnie się na dwa kawałki (rozszczenie jądra), a jednym z kawałków będzie cyrkon (liczba atomowa 40), to drugim kawałkiem będzie pierwiastek

_____.

10. Co ma większą masę, cząsteczka azotu (N_2) czy cząsteczka tlenu (O_2)?

_____.

11. Więcej atomów helu jest w 1 g helu, czy atomów neonu w 1 g neonu?

_____.



Rozdział 11. Atomowa struktura materii

Cząstki subatomowe

Trzy podstawowe składniki atomu to _____, _____ i _____. W środku każdego atomu leży _____ atomowe, które składa się z _____ i _____. Liczba atomowa odnosi się do liczby _____ w jądrze. Wszystkie atomy tego samego pierwiastka mają taką samą liczbę _____, mają więc tę samą liczbę atomową.

Izotopy to atomy, które mają taką samą liczbę _____, ale inną liczbę _____.

Izotop jest określany jego liczbą masową, która jest całkowitą liczbą _____ i _____ w jądrze.

Izotop węgla, który ma 6 _____ i _____ jest określany jako węgiel-12, gdzie 12 jest liczbą masową.

Z kolei izotop węgla mający 6 _____ i 8 _____ to węgiel-14.

1. Uzupełnij tabelę.

IZOTOP	LICZBA		
	elektronów	protonów	neutronów
wodór-1	1		
chlor-36		17	
azot-14			7
potas-40	19		
arsen-75		33	
złoto-197			118

2. W wyniku czego otrzymujemy cenniejszy produkt – *dodawania* czy *odejmowania* protonów od jąder złota?

3. Co ma większą masę, atom helu czy atom uranu?

4. Więcej atomów helu jest w 1 g helu, czy atomów uranu w 1 g uranu?

Z każdych 200 atomów w naszym ciele 126 to wodór, 51 to tlen, a tylko 19 to węgiel. Oprócz węgla potrzebujemy żelaza do wytwarzania hemoglobiny, kobaltu do tworzenia witaminy B₁₂, potasu i odrobiny sodu dla naszych nerwów, a także molibdenu, manganu i wanadu, aby utrzymać nasze enzymy w czystości. Ach, byłibyśmy niczym bez atomów!



Imię i nazwisko _____

Data _____

Rozdział 12. Ciała stałe

Skalowanie

1. Rozważ sześcian, powiedzmy $1\text{ cm} \times 1\text{ cm} \times 1\text{ cm}$ (bardzo mała kostka cukru). Jego objętość wynosi 1 cm^3 . Powierzchnia jednej z jego ścian wynosi 1 cm^2 . Całkowita powierzchnia sześcianu wynosi 6 cm^2 , ponieważ ma on sześć boków. Teraz rozważmy drugi sześcian – o boku dwa razy większym, więc jego wymiary to $2\text{ cm} \times 2\text{ cm} \times 2\text{ cm}$.

- a. Jakie jest całkowite pole powierzchni każdego z sześcianów?

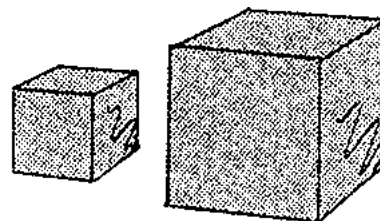
1. sześcian _____ cm^2 ; 2. sześcian _____ cm^2

- b. Jakie są objętości tych sześcianów?

1. sześcian _____ cm^3 ; 2. sześcian _____ m^3

- c. Oblicz stosunek pola powierzchni do objętości

1. sześcian = $\frac{\text{pole powierzchni}}{\text{objętość}} = \text{_____}$; 2. sześcian $\frac{\text{pole powierzchni}}{\text{objętość}} = \text{_____}$



2. Rozważ teraz trzeci sześcian, o boku trzy razy większym, czyli $3\text{ cm} \times 3\text{ cm} \times 3\text{ cm}$.

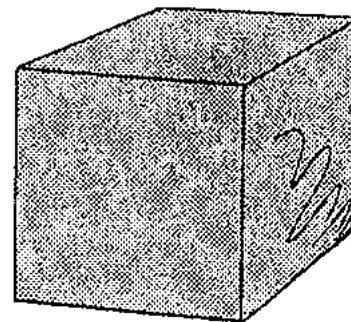
- a. Jakie jest jego pole powierzchni całkowitej? _____ cm^2

- b. Jaka jest jego objętość? _____ cm^3

- c. Ile wynosi stosunek jego pola powierzchni do jego objętości?

$\frac{\text{pole powierzchni}}{\text{objętość}} = \text{_____}$

3. Gdy wymiary liniowe sześcianu przeskalujemy, mnożąc je przez pewien współczynnik (równy 2, a następnie 3 w powyższych przykładach), pole powierzchni rośnie z _____ współczynnika, a objętość rośnie z _____ współczynnika.



4. Czy w miarę skalowania stosunek powierzchni do objętości rośnie czy maleje?

5. Czy zasada dotycząca skalowania sześcianów dotyczy również innych kształtów? _____
 Czy twoje odpowiedzi byłyby inne, gdybyśmy zaczęli od kuli o średnicy 1 cm i przeskalowali ją do kuli o średnicy 2 cm , a następnie 3 cm ? _____

6. Skutki skalowania są dla jednych istot korzystne, a dla innych szkodliwe. Dla każdego z poniższych zjawisk napisz: korzystne (K) lub szkodliwe (S):

- a. owad spadający z drzewa – _____
- b. słoń spadający z tego samego drzewa – _____
- c. mała rybka próbująca uciec przed dużą rybą – _____
- d. duża ryba goniąca małą rybę – _____
- e. głodna mysz – _____
- f. owad, który wpada do wody – _____

Rozdział 12. Ciała stałe

Skalowanie kół

1. Uzupełnij tabelę.

KOŁA		
PROMIĘŃ	OBWÓD	POLE
1 cm	$2\pi (1 \text{ cm}) = 2\pi \text{ cm}$	$\pi (1 \text{ cm})^2 = \pi \text{ cm}^2$
2 cm		
3 cm		
10 cm		

Wzór na obwód koła
 $O = 2\pi r$

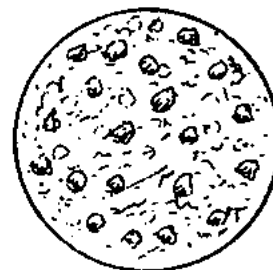
A na pole powierzchni
koła $P = \pi r^2$



2. Z uzupełnionej tabeli wynika, że gdy promień okręgu jest dwukrotnie większy, jego pole wzrasta _____-krotnie.

Gdy promień zwiększymy 10 razy, jego pole wzrośnie _____-krotnie.

3. Rozważ okrągłą pizzę, która kosztuje 25 złotych. Inna pizza o tej samej grubości ma dwa razy większą średnicę. Ile powinna kosztować większa pizza?

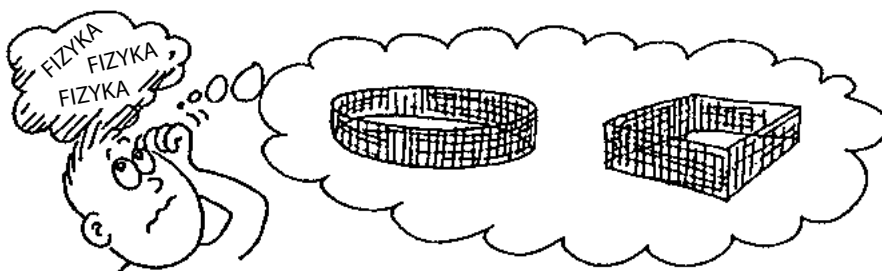


4. [Prawda] [Fałsz] Jeśli promień okręgu jest większy k -krotnie, powiedzmy 5-krotnie, to powierzchnia rośnie k^2 -krotnie, w tym przypadku 5^2 , czyli 25. Jeśli więc przeskalujemy promień okręgu 10-krotnie, to jego powierzchnia wzrośnie _____-krotnie.

Zastosowanie

5. Załóżmy, że hodujesz kurczaki i wydajesz 200 złotych na zakup drutu do kojca dla kurcząt. Kształt kojca, który pomieści w środku najwięcej kurcząt, będzie

[kwadratowy] [okrągły] [oba mają tę samą powierzchnię].



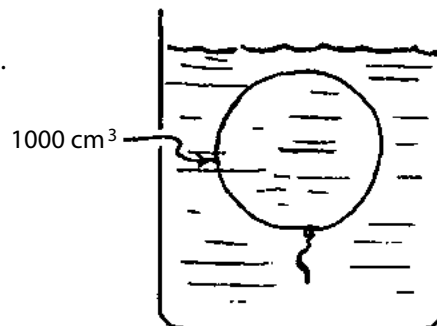
Imię i nazwisko _____

Data _____

Rozdział 13. Ciecze

Prawo Archimedesesa, część 1

1. Rozważ balonik wypełniony 1 litrem (1000 cm^3) wody, znajdujący się w równowadze w naczyniu z wodą, jak pokazano na rysunku 1.



Rysunek 1

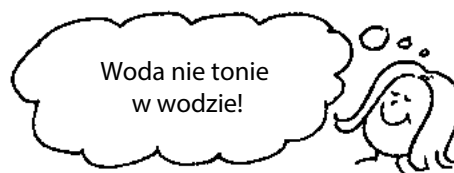
- a. Jaka jest masa 1 litra wody?

- b. Jaki jest ciężar 1 litra wody?

- c. Jaki jest ciężar wody wypartej przez balonik?

d. Jaka jest siła wyporu działająca na balonik?

e. Naszkicuj parę wektorów na rysunku 1: jeden dla ciężaru balonu, a drugi dla siły wyporu, która na niego działa. Jak mają się do siebie rozmiary i kierunki twoich wektorów?



2. W ramach eksperymentu myślowego wyobraź sobie, że możemy usunąć wodę z balonu, ale nadal będzie on miał tę samą objętość 1 litra. Wtedy wewnątrz balonu panuje próżnia.

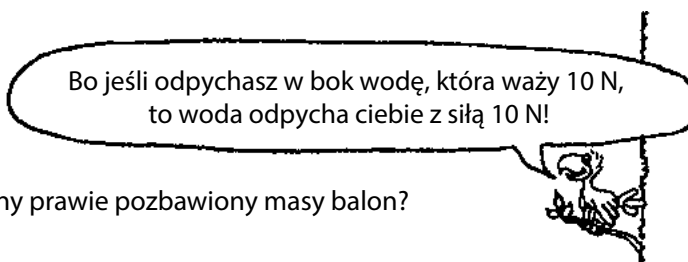
- a. Jaka jest masa 1 litra niczego?

- b. Jaki jest ciężar 1 litra niczego?

- c. Jaki jest ciężar wody wypartej przez prawie pozbawiony masy 1-litrowy balonik?



d. Jaka siła wyporu działa na prawie pozbawiony masy balon?

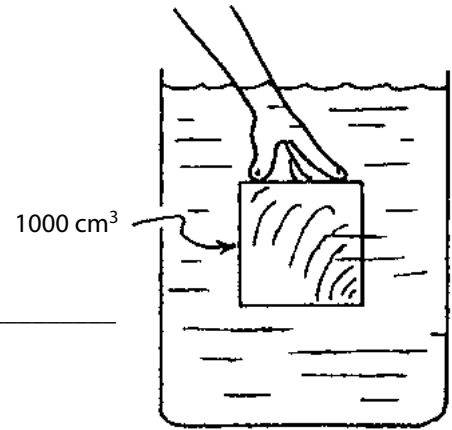


e. W którym kierunku zostałby przyspieszony prawie pozbawiony masy balon?

Rozdział 13. Ciecze

Prawo Archimedesesa, część 1 – ciąż dalszy

3. Załóż, że balonik zastąpiono półkilogramowym kawałkiem drewna o dokładnie takiej samej objętości (1000 cm^3), jak pokazano na rysunku 2. Drewno jest trzymane w tej samej pozycji, zanurzone pod powierzchnią wody.



Rysunek 2

- Jaka objętość wody została wyparta przez drewno?

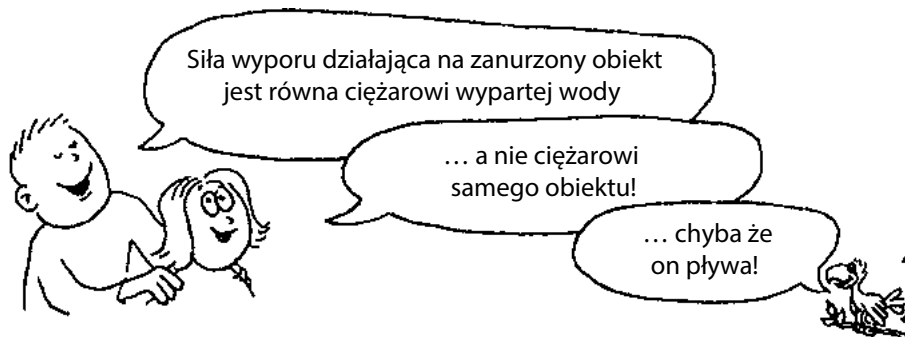
- Jaka jest masa wody wypartej przez drewno?

- Jaki jest ciężar wody wypartej przez drewno?

- Jaką siłę wyporu wywiera na drewno otaczająca je woda?

- Jaka jest wypadkowa siła działająca na drewno, kiedy nie jest trzymane ręką?

- W którym kierunku przyspiesza drewno po uwolnieniu?



4. Powtórz części od a do f poprzedniego pytania dla kamienia o masie 5 kg, który ma taką samą objętość (1000 cm^3), jak pokazano na rysunku 3. Przyjmij, że kamień jest zawieszony na sznurku w pojemniku z wodą.



Rysunek 3

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

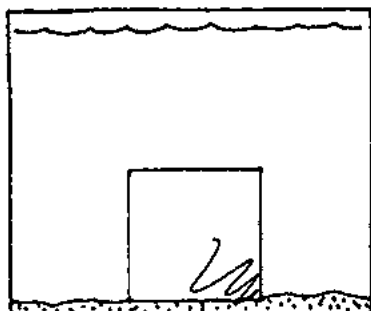
Imię i nazwisko _____

Data _____

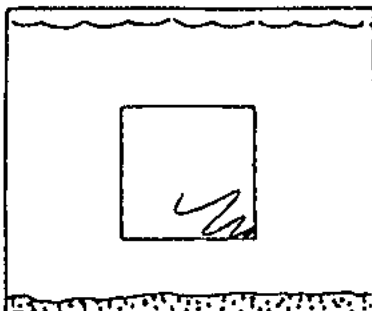
Rozdział 13. Ciecze

Prawo Archimedes, część 2

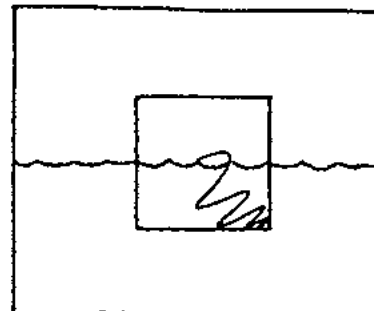
1. Na rysunkach a–c zaznaczono linię powierzchnię wody w trzech przypadkach zanurzenia w wodzie obiektów o różnych gęstościach. Naskicuj odpowiednie linie powierzchni wody dla przypadków d i e oraz wymyśl własne dane dla przypadku f.



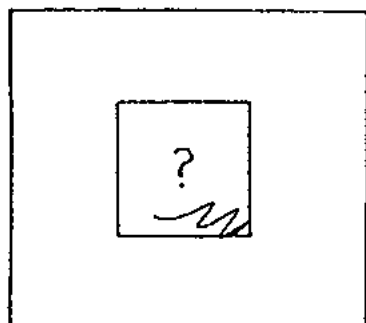
a. gęstszy od wody



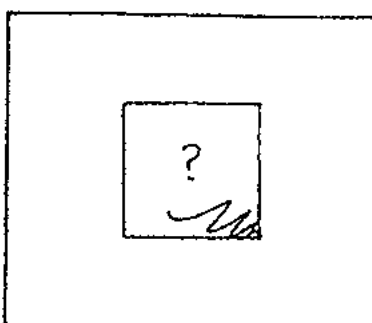
b. taka sama gęstość jak wody



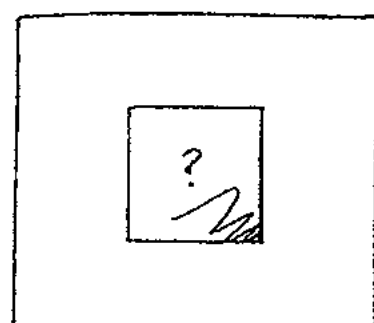
c. 1/2 gęstości wody



d. 1/4 gęstości wody



e. 3/4 gęstości wody

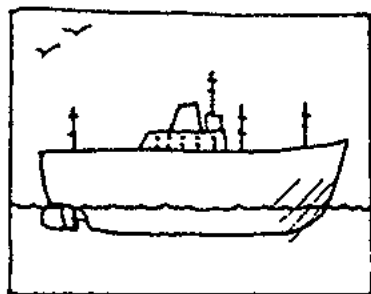


f. _____ gęstości wody

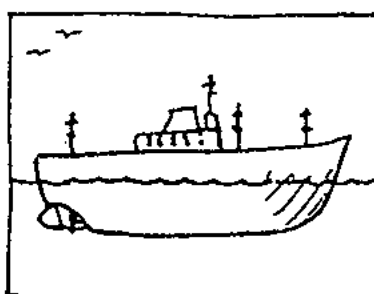
2. Jeżeli waga statku wynosi 100 mln N, to woda, którą on wypiera, waży _____ .

Jeśli na pokładzie znajdzie się ładunek o wadze 1000 N, to statek będzie się zanurzał, dopóki nie zostanie wyparte dodatkowe _____ wody.

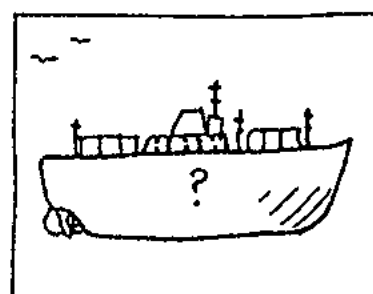
3. Na dwóch szkicach od lewej (poniżej) zaznaczono linię wody odpowiednio dla pustego i załadowanego statku. Narysuj odpowiednią linię wody na trzecim rysunku.



a. Pusty statek



b. Statek załadowany 50 tonami żelaza

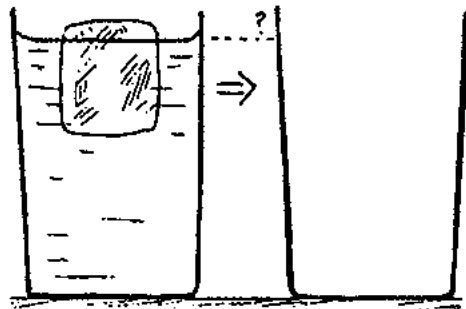


c. Statek załadowany 50 tonami styropianu

Rozdział 13. Ciecze

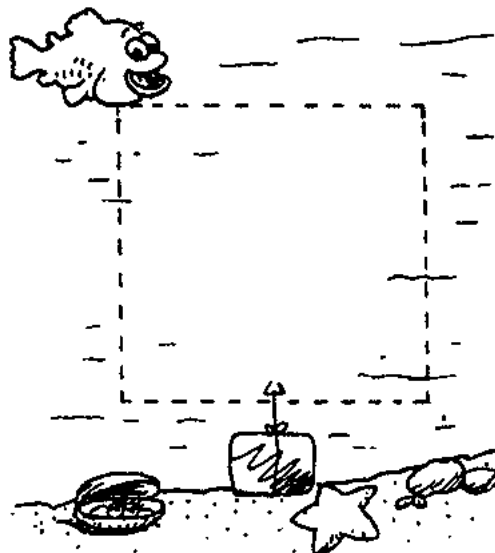
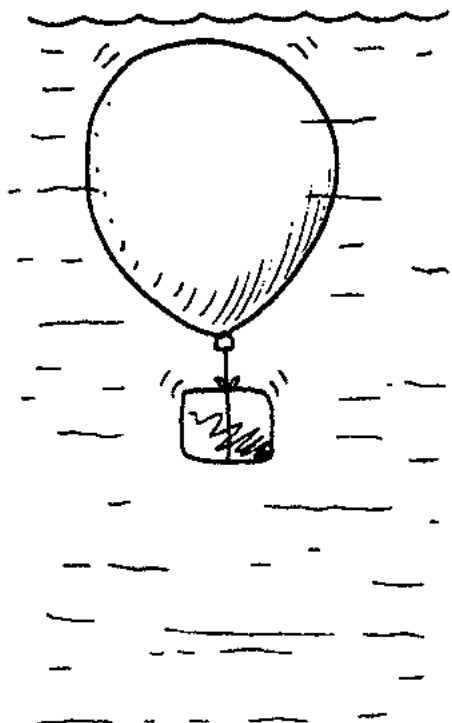
Prawo Archimedesesa, część 2 – ciąż dalszy

4. Oto szklanka lodowatej wody z pływającą w niej kostką lodu. Narysuj linię powierzchni wody po stopieniu kostki lodu. (Czy powierzchnia wody się podniesie, opadnie, czy pozostanie taka sama?)



5. Balon wypełniony powietrzem jest tak obciążony, że tonie w wodzie. W pobliżu powierzchni balon ma pewną objętość. Narysuj balon na dole (wewnątrz przerywanego kwadratu) i pokaż, czy jest on większy, mniejszy, czy tej samej wielkości.

- a. Ponieważ obciążony balon tonie, jak jego gęstość całkowita ma się do gęstości wody?
-
-
- b. Czy w miarę jak obciążony balon tonie, jego gęstość wzrasta, maleje, czy pozostaje taka sama?
-
-
- c. Ponieważ obciążony balon tonie, zatem jaka siła wyporu działa na niego w porównaniu z jego ciężarem?
-
-
- d. Czy w miarę jak obciążony balon opada głębiej, działająca na niego siła wyporu rośnie, maleje, czy pozostaje taka sama?
-
-



6. Jakie byłyby odpowiedzi na powyższe pytania (5a do d) dla kamienia zamiast balonu wypełnionego powietrzem?

- a.

- b.

- c.

- d.

Imię i nazwisko _____ Data _____

Rozdział 14. Gazy

Ciśnienie gazu

1. Zasadnicza różnica między cieczą a gazem polega na tym, że gdy ciecz znajduje się pod ciśnieniem, jej objętość

[rośnie] [maleje] [nie zmienia się zauważalnie],
a jej gęstość

[rośnie] [maleje] [nie zmienia się zauważalnie].

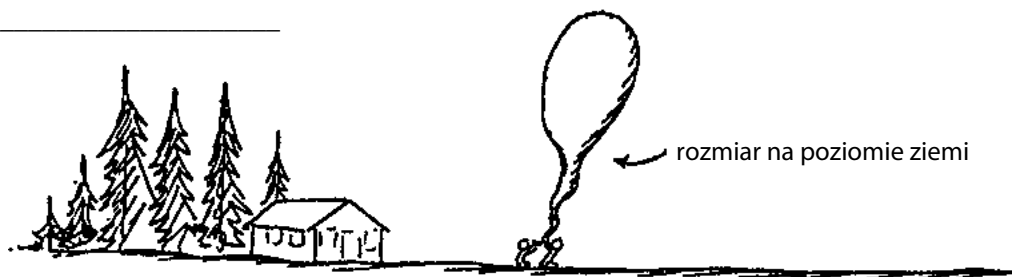
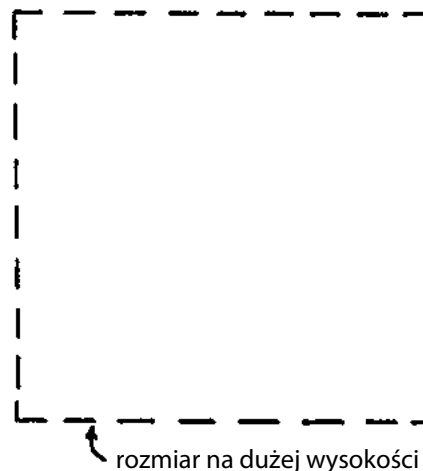
Gdy gaz jest pod ciśnieniem, jego objętość

[rośnie] [maleje] [nie zmienia się zauważalnie].

a jego gęstość

[rośnie] [maleje] [nie zmienia się zauważalnie].

2. Poniższy szkic przedstawia start balonu meteorologicznego na poziomie morza. Narysuj ten sam balon, gdy znajduje się on wysoko w atmosferze. Opisz słowami, jak różni się jego wielkość i dlaczego?



3. Balon wypełniony wodorem, który waży 10 N, musi wyprzeć powietrze o wadze _____ N, aby mógł unosić się w powietrzu. Jeśli wypiera mniej niż _____ N, zostanie wyparty przez mniej niż _____ N i zatoni. Jeśli wyprze więcej niż _____ N powietrza, będzie się unosił do góry.

4. Dlaczego ta kreskówka jest bardziej humorystyczna dla fizyków niż dla nie-fizyków? Jakie pojęcie z zakresu fizyki w niej wystąpiło?



Majsterkowanie jest procesem „węszenia”
w kierunku rozwiązania czegoś, co nie do
końca wiesz, jak zrobić – połączeniem
odkrywania i zabawy.




Imię i nazwisko _____

Data _____

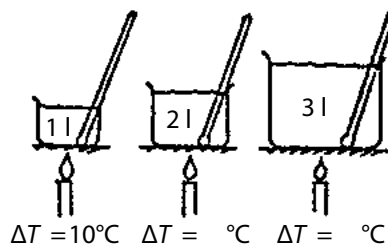
Rozdział 15. Temperatura, ciepło i rozszerzalność

Pomiar temperatury

1. Uzupełnij tabelę.

 temperatura topniejącego lodu	_____ °C	32°F	_____ K
temperatura wrzącej wody	_____ °C	212°F	_____ K

2. Przypuśćmy, że podgrzewasz płomieniem świecy 1 litr wody, podnosząc jej temperaturę o 10°C. O ile wzrośnie temperatura 2 litrów wody, jeśli dostarczysz im tę samą ilość energii cieplnej? A 3 litrów? Zapisz swoje odpowiedzi w pustych miejscach na rysunku po prawej stronie.



3. W naczyniu wypełnionym do połowy wodą o temperaturze 20°C znajduje się termometr.

a. Po wlaniu do naczynia takiej samej objętości wody o temperaturze 20°C, temperatura mieszaniny będzie wynosić

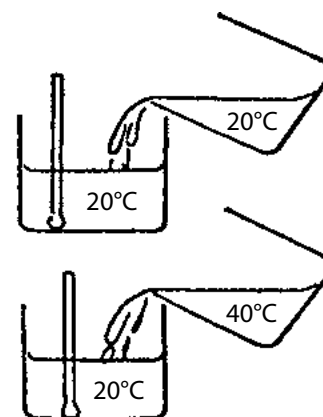
[10°C] [20°C] [40°C].

b. Gdy zamiast tego zostanie wlana taka sama objętość wody, ale o temperaturze 40°C, temperatura mieszaniny wyniesie

[20°C] [30°C] [40°C].

c. Gdy zamiast tego zostanie wlana niewielka ilość wody o temperaturze 40°C, temperatura mieszaniny będzie wynosiła

[20°C] [między 20°C a 30°C] [30°C] [więcej niż 30°C].



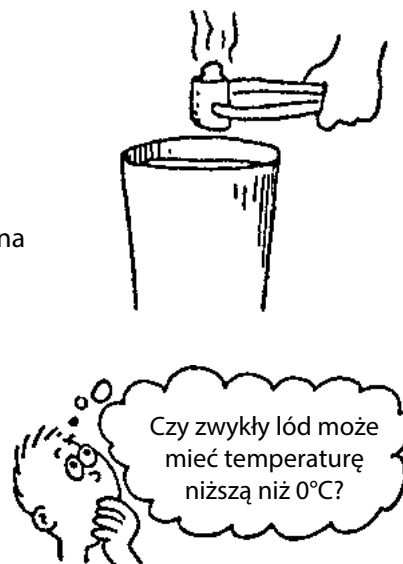
4. Mały, rozgrzany do czerwoności kawałek żelaza wrzucono do wiadra z chłodną wodą. (Pomiń przekazywanie ciepła do wiadra).

a. [Prawda] [Fałsz] Spadek temperatury żelaza równa się wzrostowi temperatury wody.

b. [Prawda] [Fałsz] Ilość ciepła tracona przez żelazo jest równa ilości ciepła dostarczonego do wody.

c. [Prawda] [Fałsz] Zarówno żelazo, jak i woda osiągną ostatecznie tę samą temperaturę.

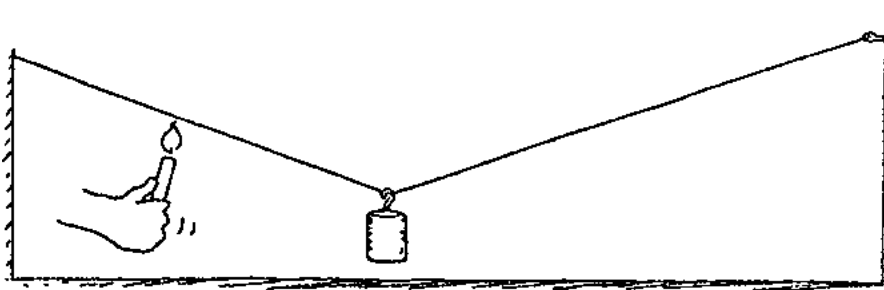
d. [Prawda] [Fałsz] Końcowa temperatura żelaza i wody znajduje się w połowie drogi między początkowymi temperaturami każdego z nich.



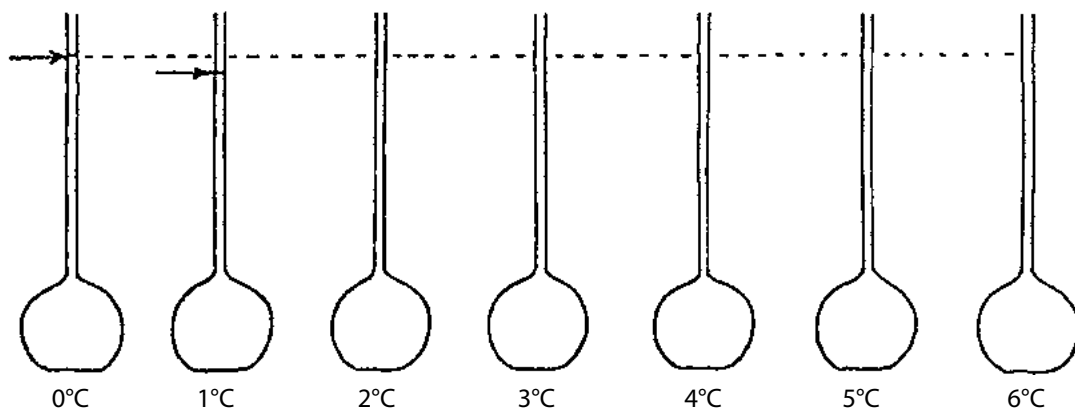
Rozdział 15. Temperatura, ciepło i rozszerzalność

Rozszerzalność cieplna

1. Ciężarek wisi nad podłogą na miedzianym drucie. Co się dzieje z wysokością ciężarka nad podłogą, gdy wzdłuż drutu przesuwa się świeczkę i ogrzewa go? Dlaczego?



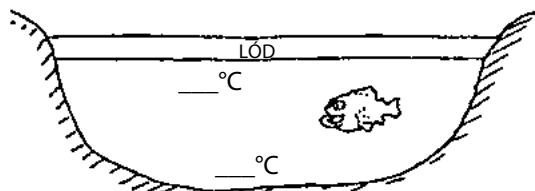
2. Na rysunku poniżej, w dwóch kolbach po lewej zaznaczono poziomy wody w temperaturze 0°C i 1°C . W tych temperaturach w wodzie znajdują się mikroskopijne kryształki lodu. W temperaturze 0°C jest nieco więcej kryształków niż w temperaturze 1°C . W miarę ogrzewania wody część kryształków lodu rozpada się, gdyż się topią, a poziom wody w probówce się obniża. Z tego powodu w kolbie o temperaturze 1°C poziom wody jest nieco niższy. Dokonaj przybliżonych szacunków i naskicuj odpowiednie poziomy wody w innych pokazanych temperaturach. Co ważnego możesz powiedzieć na temat poziomu wody, gdy osiągnie ona temperaturę 4°C ?



3. Rysunek po prawej przedstawia pokryty lodem staw. Uzupełnij w pustym miejscach prawdopodobne temperatury wody na górze i na dole stawu i odpowiedz na pytania.



Nie mogę zdjąć tej metalowej pokrywki ze słoika... czy powinnam ją ogrzać, czy oziębic? Dlaczego?



Co będzie więcej ważyć, 1 litr lodu czy 1 litr wody?



Imię i nazwisko _____

Data _____

Rozdział 16. Przenoszenie ciepła

Przekazywanie ciepła

1. Końce obu mosiężnych prętów są trzymane w płomieniu palnika gazowego.

- a. [Prawda] [Fałsz] Ciepło jest przewodzone tylko wzdłuż pręta A.
- b. [Prawda] [Fałsz] Ciepło jest przewodzone tylko wzdłuż pręta B.
- c. [Prawda] [Fałsz] Ciepło jest przewodzone w równym stopniu wzdłuż prętów A i B.
- d. [Prawda] [Fałsz] Koncepcja „wzrostu ciepła” dotyczy przekazywania ciepła przez *konwekcję*, a nie przez *przewodzenie*.



2. Dlaczego ptak stroszy pióra, aby utrzymać ciepło w zimny dzień?

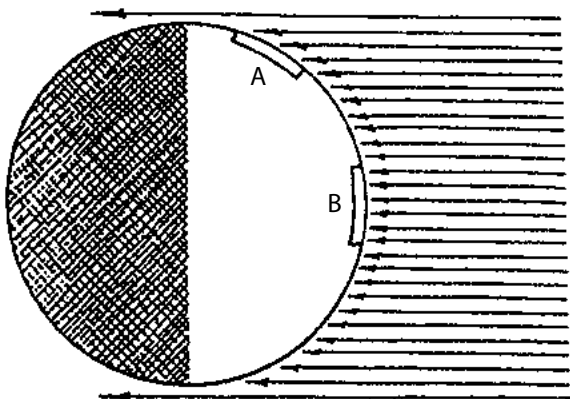
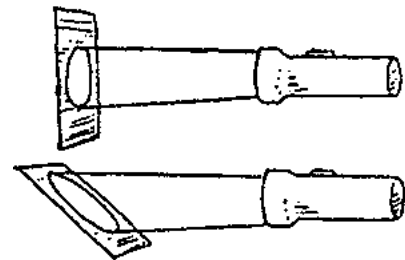


3. Dlaczego śpiwór wypełniony puchem utrzymuje ciepło w zimną noc? Dlaczego jest on bezużyteczny, jeśli puch jest mokry?



4. Co konwekcja ma wspólnego z otworami w kloszu lampy biurkowej?

5. Patrząc na płamę światła z latarki, padającego na powierzchnię, można zrozumieć, dlaczego w obszarach równikowych na Ziemi jest ciepło, a w regionach podbiegunowych panuje chłód. Jeśli światło pada prostopadłe, jego energia jest bardziej skoncentrowana, gdyż obejmuje mniejszy obszar, a jeśli pada pod kątem, energia rozchodzi się na większej powierzchni. Energia na jednostkę powierzchni jest więc mniejsza.



Strzałki przedstawiają promienie świetlne z odległego Słońca padające na Ziemię. Pokazane są dwa obszary o jednakowej wielkości: obszar A w pobliżu bieguna północnego i obszar B w pobliżu równika. Policz promienie, które docierają do każdego obszaru i wyjaśnij, dlaczego obszar B jest cieplejszy niż A.

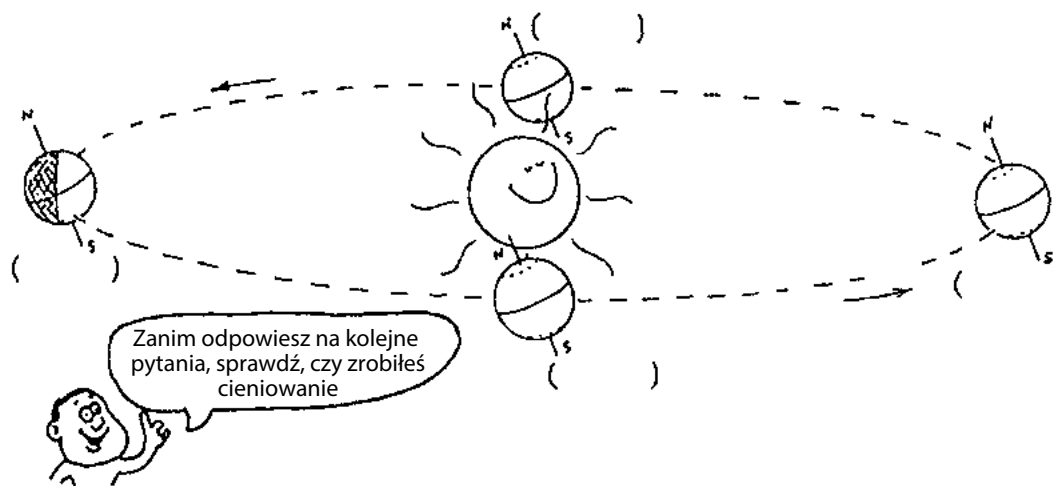
Rozdział 16. Przenoszenie ciepła

Przekazywanie ciepła – ciąg dalszy

6. Pory roku na Ziemi są skutkiem nachylenia osi obrotu własnego Ziemi o około $23,5^\circ$ względem płaszczyzny jej orbity wokół Słońca. Kiedy Ziemia znajduje się w położeniu pokazanym po prawej stronie na poniższym rysunku (nie w skali), półkula północna jest nachylona w kierunku Słońca, a światło słoneczne padające na nią jest silne (więcej promieni na powierzchnię). Światło słoneczne padające na półkulę południową jest słabe (mniej promieni na powierzchnię). Dni na północy są cieplejsze, a dzień trwa dłużej. Możesz to zobaczyć, wyobrażając sobie Ziemię wykonującą pełny, dobowy, 24-godzinny obrót.

Na rysunku:

- Zacieniuj część Ziemi pogrążoną w nocnych ciemnościach dla wszystkich położzeń, tak jak to już jest zrobione w lewym położeniu.
- Oznacz każde położenie odpowiednim miesiącem – marzec, czerwiec, wrzesień i grudzień.



- Podczas jednego, 24-godzinnego obrotu jakieś miejsce na równiku jest oświetlone światłem słonecznym przez połowę doby, a przez drugą połowę doby jest pogrążone w ciemności, niezależnie od tego, w którym z czterech przedstawionych położzeń znajduje się Ziemia. Oznacza to, że obszary na równiku zawsze są oświetlone około _____ godzin światłem słonecznym i _____ godzin są pogrążone w ciemności.
- Czy widzisz, że w położeniu czerwowym obszary położone dalej na północ są każdego dnia dłużej oświetlone światłem słonecznym, a noce są krótsze? Miejsca położone na północ od północnego koła podbiegunowego (linia przerywana na półkuli północnej) są zawsze zwrócone w stronę Słońca, a ponieważ Ziemia się obraca, dzień trwa tu _____ godzin.
- Ile godzin trwa dzień i noc w czerwcu w regionach położonych na południe od południowego koła podbiegunowego (linia kropkowana na półkuli południowej)?

- Czy sześć miesięcy później, gdy Ziemia znajduje się w pozycji grudniowej, sytuacja w rejonie południowego koła podbiegunowego jest taka sama, czy też odwrotna?

- Dlaczego Ameryka Południowa i Australia cieszą się ciepłą pogodą w grudniu, a nie w czerwcu?



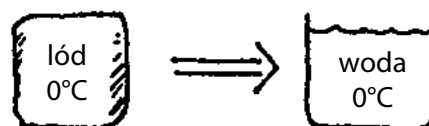
Imię i nazwisko _____

Data _____

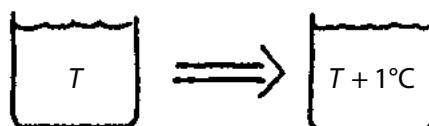
Rozdział 17. Zmiany stanu skupienia**Lód, woda i para wodna**

Cała materia może istnieć w stanie stałym, ciekłym lub gazowym. W stanie stałym materia zazwyczaj występuje w stosunkowo niskich temperaturach, w fazie ciekłej w wyższych, a w fazie gazowej w jeszcze wyższych. Woda jest najbardziej powszechnym przykładem, nie tylko ze względu na jej obfitość, ale również dlatego, że w danej temperaturze może występować we wszystkich trzech stanach. Przeczytaj tekst o energii i zmianach stanu skupienia w podręczniku *Fizyka wokół nas*, a następnie odpowiedz na następujące pytania:

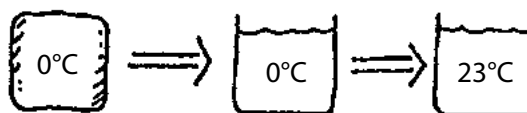
1. Ile kalorii ciepła potrzeba, aby zmienić 1 g lodu o temperaturze 0°C w wodę?



2. Ile kalorii ciepła potrzeba, aby zmienić temperaturę 1 g wody o 1°C ?



3. Ile kalorii ciepła potrzeba, aby roztopić 1 g lodu o temperaturze 0°C i zmienić go w wodę o temperaturze pokojowej 23°C ?



4. Próbkę lodu o masie 50 g i temperaturze 0°C umieszczono w szklanej zlewce, która zawiera 200 g wody o temperaturze 20°C .

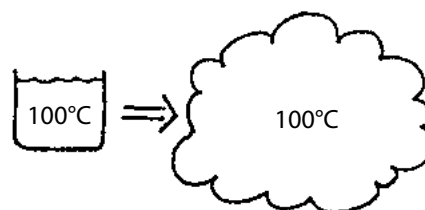
- a. Ile ciepła potrzeba do stopienia lodu?

- b. O ile zmieniłaby się temperatura wody, gdyby oddała tyle ciepła do lodu?

- c. Jaka będzie końcowa temperatura mieszaniny?
(Pomiń ciepło pochłonięte przez szkło lub oddane do układu przez otaczające powietrze).



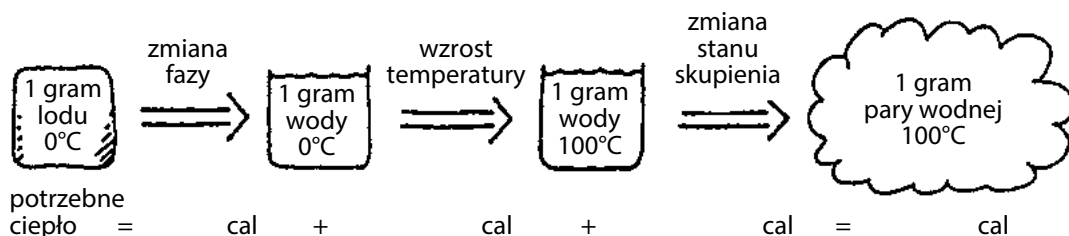
5. Ile kalorii ciepła potrzeba, aby zmienić 1 g wrzącej wody o temperaturze 100°C w parę o temperaturze 100°C ?



Rozdział 17. Zmiany stanu skupienia

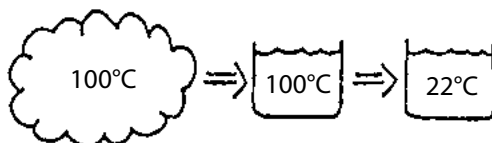
Lód, woda i para wodna – ciąg dalszy

6. Uzupełnij liczbę kalorii na każdym z pokazanych na rysunku etapów zmiany 1 g lodu o temperaturze 0°C w parę wodną o temperaturze 100°C .



7. Ile kalorii ciepła oddaje 1 g pary wodnej o temperaturze 100°C , gdy ulega skropleniu na wodę o temperaturze 100°C ?

8. Ile kalorii ciepła oddaje 1 g pary wodnej o temperaturze 100°C , gdy ulega skropleniu, po czym jej temperatura zmniejsza się do 22°C ?

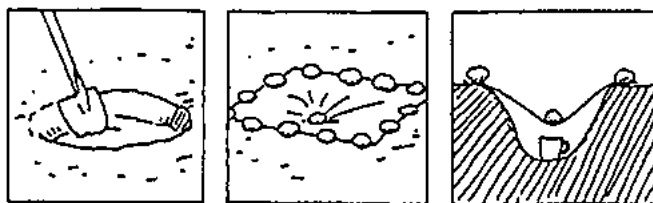


9. Ile kalorii ciepła oddaje domowy grzejnik, gdy 1000 g pary wodnej o temperaturze 100°C skrapla się i ochładza do temperatury 90°C wody?

10. Dlaczego trudno jest zaparzyć herbatę na szczycie wysokiej góry?

11. Aby uzyskać wodę z ziemi, nawet na gorącej pustyni, wykop dół o szerokości około pół metra i głębokości około pół metra. Na dnie umieść kubek. Rozłóż arkusz folii plastikowej na otworze i umieść kamienie wzdłuż krawędzi, aby go zabezpieczyć. Obciąż środek folii kamieniem, tak aby przyjął kształt stożka.

Dlaczego woda zbierze się w kubku? (Fizyka może uratować ci życie, jeśli kiedykolwiek utkniesz na pustyni).



Zainteresowała Cię nasza książka?

znajdziesz ją na:



[SPRAWDŹ](#)

Księgarnia Internetowa PWN oferuje szeroki zakres publikacji: podręczniki akademickie, książki naukowe i popularnonaukowe, słowniki języka polskiego i słowniki języków obcych. Znajdziesz w niej zarówno publikacje papierowe, jak i książki w wersji elektronicznej – e-booki i audiobooki.



[SPRAWDŹ](#)

IBUK Libra to czytelnia online czynna całą dobę. Dostępne w niej są tysiące e-booków oraz e-czasopism z niemal każdej dziedziny. Do IBUKA Libry możesz zalogować się z dowolnego miejsca, o każdej porze. Korzystanie z IBUKA Libry jest bezpłatne – poproś o dostęp w swojej bibliotece.

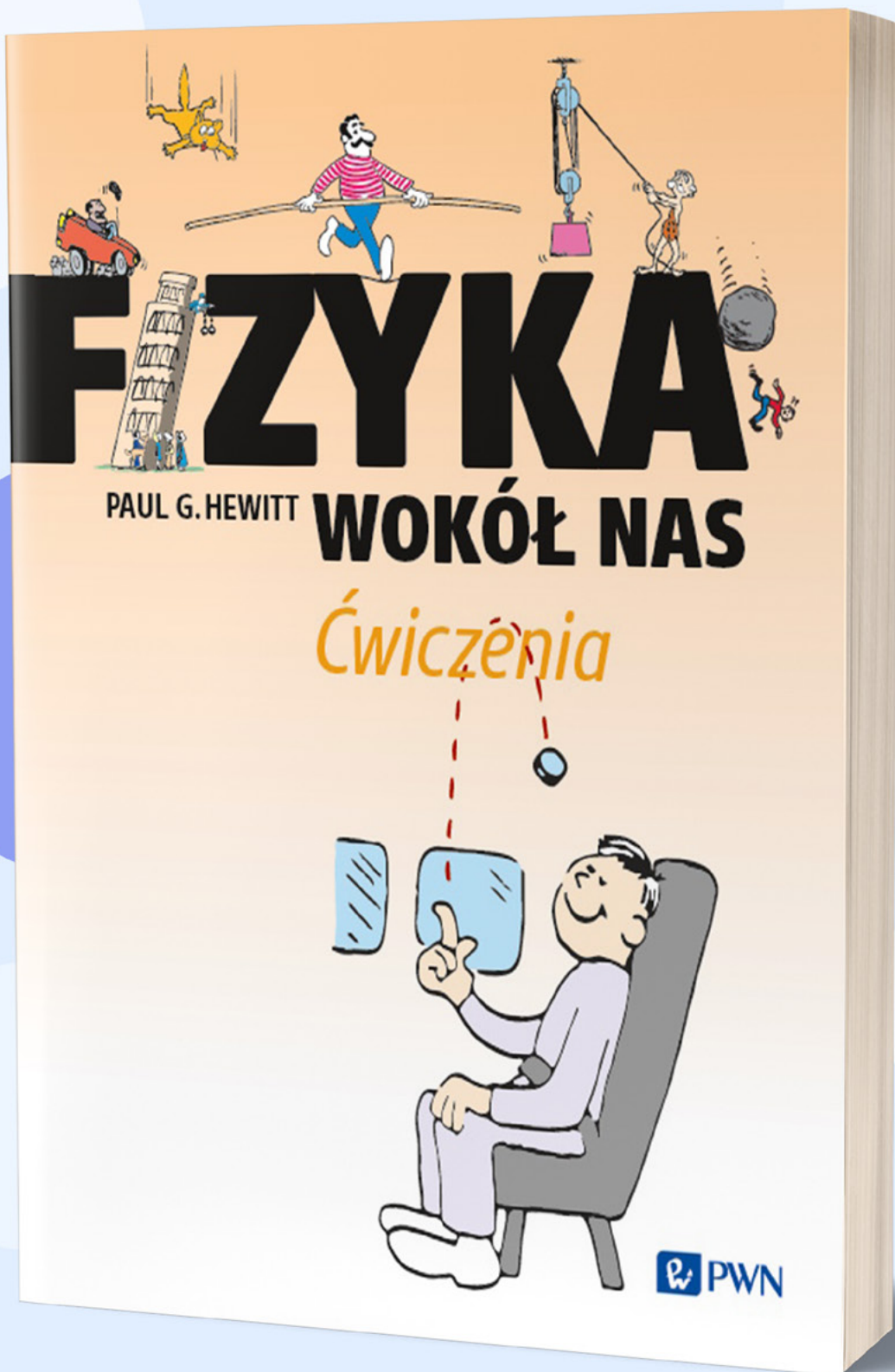


[SPRAWDŹ](#)

IBUK.pl jest platformą pozwalającą kupować i wypożyczać e-booki. Można je wypożyczać zarówno pojedynczo – już od 4,92 PLN za dobę oraz w abonamentach – ceny zaczynają się od 19,90 PLN miesięcznie. W ofercie dostępne są także audiobooki.

Śledź nas na Facebooku:





SPRAWDŹ