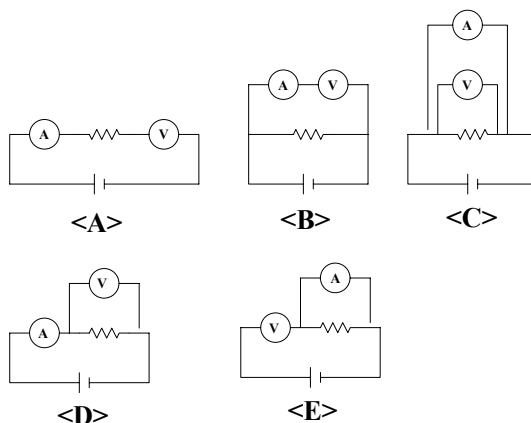


4. Zadania różne ☺:

Zadania 4.1-4.21 przygotowała Maria Gazda, a od 4.22 do 4.41 Bogusław Kusz.

Uwaga: W każdym z zadań może być 0,1,2,3 lub 4 prawidłowych odpowiedzi.

4.1. Poniższe rysunki (<A>- <E>) przedstawiają różne sposoby połączenia woltomierza, amperomierza i baterii z opornikiem. Układy te zbudowano w celu pomiaru oporu opornika. Które ze zdań a - d są prawdziwe?



- a. żaden nie jest odpowiedni;
- b. <D> lub <E>;
- c. tylko <D>;
- d. tylko <E>

4.2. Siła 15 N działała przez czas 1 s na ciało, które początkowo spoczywało.

- a. można obliczyć pęd nabyty przez ciało wskutek działania siły (wynosi on 15kgm/s).
- b. nie można obliczyć końcowej prędkości ciała, ponieważ nie znamy jego masy.
- c. przyspieszenie, z jakim poruszało się ciało w czasie działania siły wynosi 15m/s^2 .
- d. energia kinetyczna nabyta przez ciało wskutek działania siły wynosi 15 J.

4.3. Pewien obiekt zawieszony na pionowej sprężynie wykonuje proste drgania harmoniczne o okresie 1,2 s. W chwili początkowej obiekt znajdował się w najwyższym punkcie ponad położeniem równowagi. Po jakim czasie znajdzie się on w położeniu równowagi?

- a. 2,40 s
- b. 0,60 s
- c. 0,30 s
- d. 0,90 s.

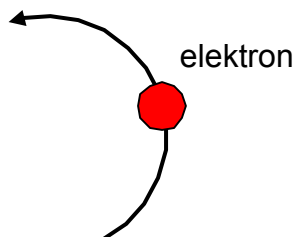
4.4. Wiadomo, że na ciało działają jednocześnie dwie poziome siły. Jedna z nich wynosi 3 N, a druga 4 N. Ile może wynosić wypadkowa siła działająca na to ciało?

- a. $3\text{ N} \leq F \leq 4\text{ N}$
- b. $1\text{ N} \leq F \leq 7\text{ N}$
- c. $3\text{ N} \leq F \leq 5\text{ N}$
- d. Nie można dokładnie wyznaczyć wartości wypadkowej siły, ponieważ nie znamy kierunków działania sił składowych.

4.5. Aby satelita o masie 10 kg mógł krążyć na kołowej orbicie na pewnej wysokości nad Ziemią musi on mieć prędkość 8000 m/s. Jaka prędkość powinien mieć satelita o masie 5 kg na tej samej orbicie?

- a. 2000 m/s
- b. 4000 m/s
- c. 8000 m/s
- d. 16000 m/s.

4.6. Rysunek pokazuje fragment toru ruchu elektronu. Jakie mogą być przyczyny takiego zakrzywienia toru?



- a. istnieje pole magnetyczne prostopadłe do ekranu skierowane za ekran;
- b. istnieje pole elektryczne prostopadłe do ekranu skierowane za ekran;
- c. istnieje pole elektryczne równoległe do ekranu skierowane w prawo;
- d. istnieje pole magnetyczne prostopadłe do ekranu skierowane przed ekran.

4.7. Które z wymienionych urządzeń optycznych tworzy zawsze obraz pozorny, niezależnie od odległości przedmiotu od urządzenia?

- I.- płaskie zwierciadło
- II.- wypukła soczewka
- III.- wklęsła soczewka

- a. I i III;
- b. wszystkie;
- c. żaden;
- d. II i III.

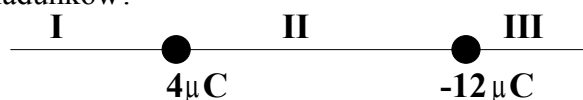
4.8. Która z poniższych czynności miałaby największy wpływ na okres prostego wahadła matematycznego (mała kulka przywiązana do nieważkiej nitki)?

- a. przeniesienie wahadła ze stołu na podłogę laboratorium;
- b. zmiana kąta maksymalnego wychylenia z 4 do 6°;
- c. zmiana długości nici z 10 cm do 20 cm;
- d. zmiana masy kulki ze 100 do 200 gramów.

4.9. Słoń uciekając z cyrku wszedł do windy, gdzie w przypadkowy sposób naciska trąbą różne przyciski. Ciężar słonia jest tylko nieznacznie mniejszy niż wytrzymałość liny, na której wisi winda. W jakiej z poniższych sytuacji ryzyko zerwania windy będzie największe?

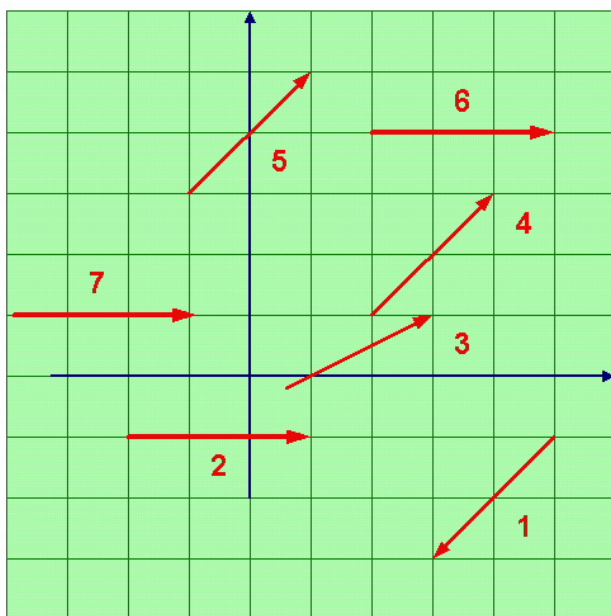
- winda stoi;
- rusza w górę;
- rusza w dół;
- porusza się ze stałą prędkością w górę.

4.10. Rysunek poniżej pokazuje dodatni i ujemny ładunek. Linia przechodząca przez ładunki podzielona jest na trzy segmenty. W którym z segmentów można umieścić trzeci, dodatni ładunek tak, aby nie działała na niego żadna siła pochodząca od pierwszych dwóch ładunków?



- I;
- I i III;
- I, II i III;
- II.

4.11. Które wektory pokazane na rysunku są sobie równe?



- 1, 4 i 5;
- 2, 6 i 7;
- 3, 4 i 5;
- 4 i 5.

4.12. Monochromatyczne światło pada na siatkę dyfrakcyjną z dwiema szczelinami, ugina się i na ekranie za siatką powstają maksima dyfrakcyjne. Maksima te powstaną w punktach spełniających następujący warunek: różnica odległości punktu na ekranie od szczeliny 1 i odległości od szczeliny 2 jest równa:

- $\frac{1}{4}$ długości fali światła;
- $\frac{1}{2}$ długości fali światła;
- 1 długości fali światła;
- całkowitej wielokrotności długości fali światła.

4.13. Którą z poniższych fal można spolaryzować?

- poprzeczna fala w strunie;
- podłużna fala w strunie;
- dźwięk w powietrzu;
- fale radiowe.

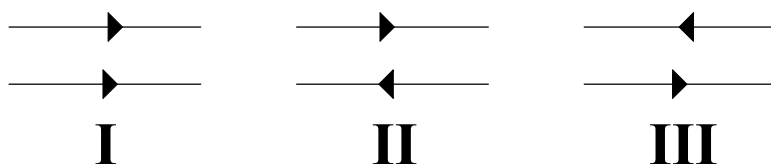
4.14. Definiujemy następujące jednostki:

bumbum jest jednostką temperatury; w tych jednostkach woda zamarza w temperaturze 25 bumbumów, a wrze w temperaturze 75 bumbumów.

upałnik jest jednostką energii, gdzie 1 upałnik jest ilością energii cieplnej potrzebnej do ogrzania 0,001 kg wody o 1 bumbum.

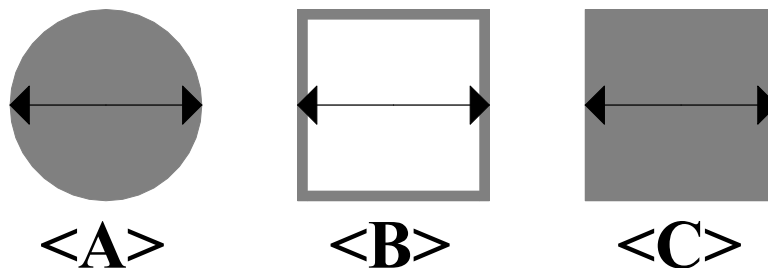
- ciepło właściwe wody wynosi $1 \frac{\text{upałnik}}{\text{g} \cdot \text{bumbum}}$;
- ciepło właściwe wody wynosi $1000 \frac{\text{upałników}}{\text{kg} \cdot \text{bumbum}}$;
- nie można obliczyć ciepła właściwego wody na podstawie powyższych danych;
- ciepło właściwe wody wynosi $0,02 \frac{\text{upałniki}}{\text{kg} \cdot \text{bumbum}}$.

4.15. Rysunki poniżej pokazują dwa równoległe przewody, przez które płynie prąd o kierunku wskazanym strzałkami. W których przypadkach pole magnetyczne w całym obszarze pomiędzy przewodami będzie prostopadłe do ekranu o zwrocie skierowanym za ekran?



- I;
- II;
- III;
- II i III.

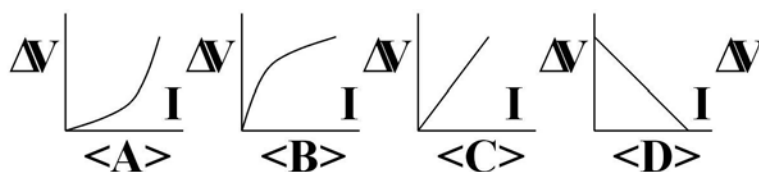
4.16.



Rysunki powyżej pokazują trzy płaskie obiekty o takiej samej masie: **A** - dysk o kształcie koła, **B** - kwadratowa ramka (pusta w środku), **C** - kwadratowa płyta (pełna w środku). Wymiary zaznaczona strzałkami są we wszystkich obiektach takie same. Momenty bezwładności względem osi prostopadłych do płaszczyzny obiektów i przechodzących przez ich środki: I_A , I_B , i I_C . Która z zależności jest poprawna:

- $I_C > I_A > I_B$;
- $I_C = I_A > I_B$;
- $I_C = I_B > I_A$;
- $I_B > I_C > I_A$.

4.17. Rysunki przedstawiają zależność pomiędzy spadkiem potencjału a natężeniem prądu płynącym przez pewne urządzenie elektryczne. W którym przypadku spełnione jest prawo



Ohma?

- <A>;
- ;
- <C>;
- <D>.

4.18. Maksymalna prędkość elektronów wybijanych przez światło z powierzchni metalu:

- zależy od długości fali światła;
- zależy od natężenia światła;
- zależy od częstotliwości światła;
- elektrony w ogóle nie wylatują z metalu, ponieważ światło się odbija od jego powierzchni.

4.19. Metale przewodzą prąd. Oporność metalu zależy od temperatury:

- rośnie wraz ze wzrostem temperatury, ponieważ w wysokich temperaturach metale emitują elektrony i przez to coraz mniej elektronów może przepływać przez metal;
- rośnie wraz ze wzrostem temperatury ponieważ drgania cieplne jonów coraz bardziej zakłócają ruch elektronów;
- maleje wraz ze wzrostem temperatury ponieważ w wysokich temperaturach elektrony poruszają się coraz szybciej;
- maleje wraz ze wzrostem temperatury ponieważ w wysokich temperaturach coraz więcej elektronów może brać udział w przepływie prądu.

4.20. Kawałek drewna pływa w cieczy tylko częściowo zanurzony. Oznacza to, że:

- a. siła wyporu jest większa niż ciężar kawałka drewna;
- b. gęstość drewna jest mniejsza niż gęstość cieczy;
- c. siła wyporu jest równa ciężarowi kawałka drewna;
- d. drewno jest lżejsze od powietrza.

4.21. Promieniowanie rentgenowskie, promieniowanie gamma i światło widzialne różnią się między sobą tym, że:

- a. promieniowanie gamma to strumień cząstek, natomiast pozostałe dwa to fala elektromagnetyczna;
- b. promieniowanie gamma rozchodzi się w powietrzu z najmniejszą prędkością, promieniowanie rentgenowskie szybciej, a światło najszybciej;
- c. mają różne długości fali;
- d. promieniowanie gamma ma największą częstotliwość i energię, natomiast światło najmniejszą.

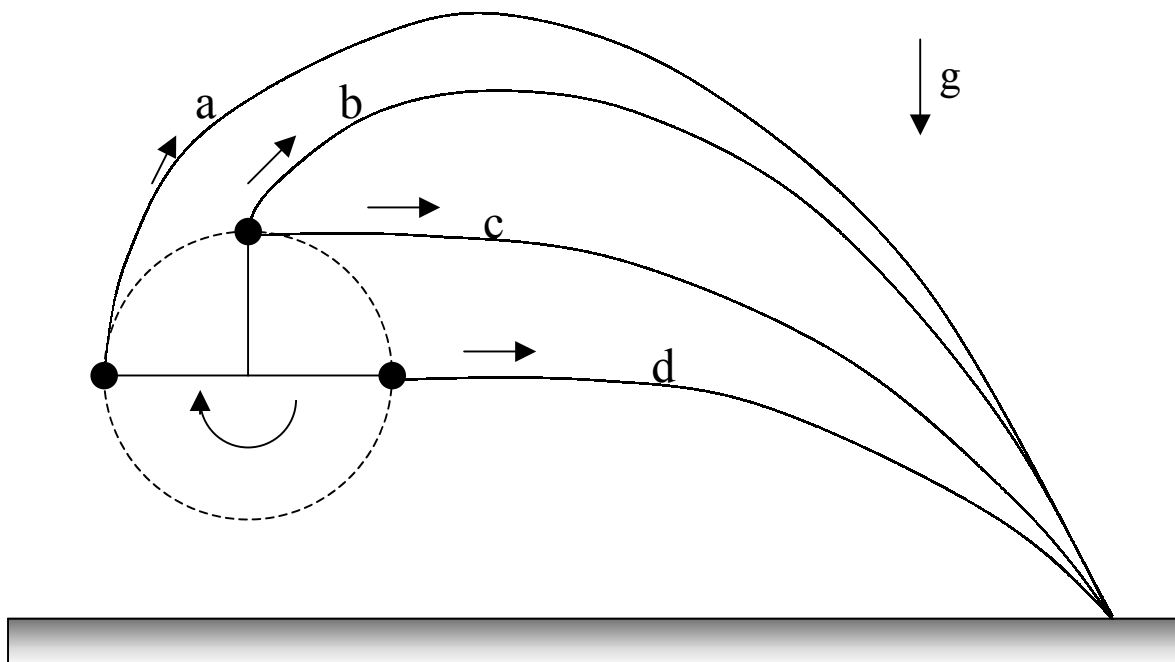
4.22. Dlaczego Słońce świeci?

- a. Ponieważ nagromadzona w jego wnętrzu energia częściowo jest wypromieniowana w postaci światła widzialnego.
- b. Ponieważ procesy rozszczepienia jąder cięższych atomów dostarczają energii koniecznej do podtrzymania odpowiednio wysokiej temperatury słońca.
- c. Ponieważ procesy syntezy lekkich jąder atomów dostarczają energii koniecznej do podtrzymania odpowiednio wysokiej temperatury słońca.
- d. Ponieważ w środku Słońca znajduje się rozgrzane płynne jądro z żelaza.

4.23. Porównując energię wewnętrzną wody w jeziorze (np. J. Wdzydzkie) E_j i wrzącej wody w czajniku E_{cz} wnioskujemy, że:

- a. $E_j < E_{cz}$ bo temperatura wrzącej wody jest na pewno wyższa od temperatury wody w jeziorze.
- b. $E_j > E_{cz}$ bo w jeziorze jest dużo więcej cząsteczek wody a energia wewnętrzna jest sumą energii wszystkich cząsteczek danego obiektu.
- c. $E_j < E_{cz}$ bo średnia energia cząsteczek wrzącej wody jest na pewno wyższa od średniej energii cząsteczek wody w jeziorze.
- d. nie ma to znaczenia dla kąpiących się osób ponieważ dla nich ważna jest temperatura i głębokość wody w jeziorze.

4.24. Dawid pokonał Goliata używając procy złożonej z dwóch rzemyków i kawałka skóry. Za jej pomocą wprawił kamień w szybki ruch po okręgu, a następnie zwolnił go w odpowiednim momencie. Uzyskując ten sposób odpowiednią energię i kierunek kamień poszybował do celu. Który z zaproponowanych torów ruchu kamienia jest najbardziej prawdopodobny ?



4.25. Bohater pewnej kreskówki biegł po płaskiej powierzchni, po czym wpadł do przepaści. Zakładając, że filmach rysunkowych obowiązują prawa fizyki, to które ze zdań będzie prawdziwe ?

- Jeśli zaniedbamy opory powietrza, to torem jego ruchu będzie część paraboli.
- Jeśli zaniedbamy opory powietrza, to będzie on się poruszał ruchem jednostajnym w poziomie i jednocześnie spadał swobodnie z przyspieszeniem g .
- Jeśli uwzględnimy opór powietrza to zasięg tego ruchu będzie mniejszy niż gdybyśmy zaniedbali wpływ powietrza na ruch.
- jeśli zaniedbamy opory powietrza, to przez pewien czas będzie on się poruszał ruchem jednostajnym w poziomie, następnie pomacha nóżkami, a potem spadnie z dużym przyspieszeniem.

4.26. Średnica pewnej bakterii jest rzędu $10\mu\text{m}$, co można zapisać:

- 10^{-5}m ,
- 10000 nm ,
- 10^{-3}km ,
- 0.01mm .

4.27. Kula bilardowa A uderzyła centralnie w drugą identyczną i spoczywającą na środku stołu kulę B. Czy następujące wnioski są prawdopodobne?

- Kula B rozbiła się i wszystkie jej części pozostały w tym samym miejscu.
- Kula A odbiła się i potoczyła z powrotem.
- Kula A zatrzymała się, a kula B potoczyła się w tym samym kierunku, w którym pierwotnie toczyła się kula A.
- Pęd kuli B przed zderzeniem jest równy pędowi kuli A po zderzeniu.

4.28. Kierowca samochodu zaczyna jazdę poziomej drodze. Czy następujące obserwacje i wnioski są prawdopodobne?

- a. Samochód przyspiesza, bo silnik powoduje obrót kół, a współczynnik tarcia między kołami i jezdnią nie jest równy zero.
- b. Samochód przyspiesza, bo istnieje siła tarcia powstająca na styku powierzchni kół napędowych i powierzchni jezdni.
- c. Spod kół wydobywa się dym, bo zbyt duże obroty silnika powodują nagrzewanie się silnika i kół.
- d. Spod kół wydobywa się dym, bo za duży moment obrotowy działający na koła spowodował poślizg i rozgrzanie trących powierzchni.

4.29. Kierowca zatrzymał ciężarówkę na pochyłej jezdni. Czy następujące obserwacje i wnioski są prawdopodobne?

- a. Samochód stoi, ponieważ siła tarcia statycznego jest większa od składowej siły ciężkości działającej wzdłuż drogi.
- b. Samochód stoi, ponieważ siła tarcia statycznego jest równa składowej siły ciężkości działającej wzdłuż drogi.
- c. Samochód zsuwa się po drodze bo maksymalna siła tarcia statycznego jest mniejsza od składowej siły ciężkości działającej wzdłuż drogi.
- d. Samochód stacza się po drodze, bo wszystkie hamulce samochodu nie działają.

4.30. Z uszkodzonej rury wodociągowej wycieka woda. W ciągu godziny zalała piwnicę o powierzchni 20m^2 do wysokości 30cm. Oszacowana szybkość wypływu wody wynosi:

- a. 6000 litrów/h,
- b. 100 dm³/min,
- c. $1/6\text{ m}^3/\text{min}$,
- d. 1,6(6) litra/s.

4.31. Rozpędzony samochód uderzył w ścianę. Czy poniższe wnioski są prawdopodobne?

- a. Pęd samochodu został rozproszony.
- b. Energia kinetyczna samochodu zamieniła się tylko na ciepło.
- c. Energia kinetyczna samochodu przede wszystkim zamieniła się na ciepło i deformację zderzających się obiektów.
- d. Pęd samochodu przejęła ściana.

4.32. Powieszone pranie na mrozie (np. -15°C) po pewnym czasie wyschnie. Które wyjaśnienie jest prawdziwe ?

- a. Ponieważ zamrożona woda nie może wyparować dlatego pranie nie wyschnie.
- b. Jeśli nie świeci słońce to pranie nie wyschnie.
- c. Pranie wyschnie ponieważ nawet lód może „wyparować”.
- d. Pranie wysycha ponieważ jest możliwy proces sublimacji zamrożonej wody.

4.33. Energia potencjalna windy o masie 1000kg na wysokości $h=10\text{m}$ jest równa:

- a. $E_p=mgh/2=0.5\cdot 10^5\text{J}$,
- b. $E_p=mgh=10^5\text{J}$,
- c. $E_p=mgh=10000\text{J}$,
- d. $E_p=mgh=10^5\text{N}$.

4.34. W kuchence elektrycznej o mocy 1000W spaliła się spirala grzejna. Fachowiec wyrzucił spalony fragment natomiast pozostałą sprawną część podłączył. Jaką moc ma kuchenka po takiej naprawie jeśli fachowiec wykorzystał spiralę dwa razy krótszą w stosunku do pierwotnej długości ?

- a. 4000W, lecz naprawiona kuchenka ulegnie szybkiej destrukcji.
- b. 3000W.
- c. 1500W.
- d. około 2000W, lecz „naprawiona” kuchenka ulegnie szybkiej destrukcji !.

4.35. Co to jest fotoemisja ?

- a. Jest to emisja fotografii w TV.
- b. Jest to zjawisko utraty ciepła przez ciała stałe.
- c. Jest to emisja gazów z powierzchni ciał stałych.
- d. Jest to emisja elektronów z powierzchni ciał wywołana padającą na powierzchnię wiązką fotonów o odpowiedniej energii.

4.36. Kondensator płaski o pewnej pojemności jest wypełniony dielektrykiem o względnej przenikalności elektrycznej $\epsilon_r=4$ i podłączony jest do źródła napięcia U . Po usunięciu z wnętrza dielektryka:

- a. pojemność kondensatora zmalała do zera,
- b. pojemność kondensatora zmalała 4 razy,
- c. energia kondensatora wzrosła 4 razy,
- d. natężenie pola elektrycznego wewnątrz wzrosło.

4.37. Kostka lodu pływa w szklance wody. Po stopieniu

- a. poziom wody w szklance nie ulegnie zmianie,
- b. poziom wody w szklance wzrośnie,
- c. poziom wody w szklance zmaleje,
- d. trzeba dorzucić więcej lodu aby mieszanina osiągnęła temperaturę 0°C .

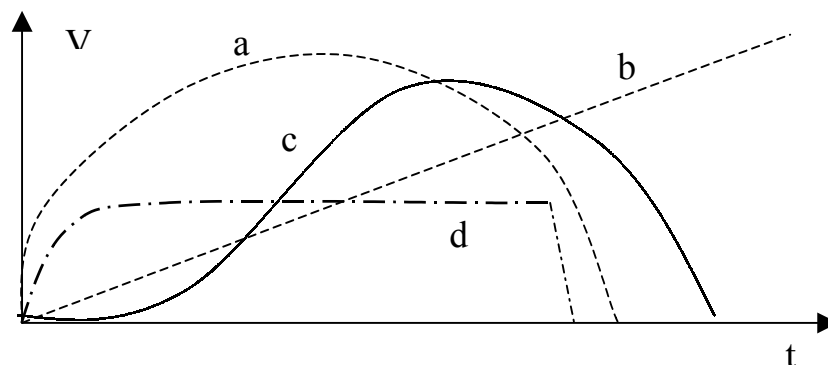
4.38. Elektromagnes otwierający drzwi jest zasilany napięciem przemiennym o częstotliwości 50Hz. Kiedy elektromagnes jest włączony to na ferromagnetyczny rygiel działa:

- a. siła o stałej wartości,
- b. siła o zmiennej wartości lecz stałym kierunku,
- c. siła o zmiennej wartości i zmiennym kierunku,
- d. siła równa co do wartości sile działającej na elektromagnes.

4.39. Słońce ogrzało zamkniętą, pustą butelkę. Powietrze wewnątrz tej butelki zmieniło swoje parametry w procesie, który można nazwać

- a. izobarycznym,
- b. izotermicznym,
- c. izochorycznym,
- d. adiabatycznym.

4.40. Który z wykresów najprawdopodobniej opisuje prędkość pionową skoczka spadochronowego ?



4.41. Na pomalowanie powierzchni 6m^2 płotu zużyto 3 litry farby. Jaka średnią grubość ma warstwa farby po wyschnięciu, jeśli w wyniku schnięcia farba zmniejsza objętość o 80% ?

- a. 0.1 mm, tak
- b. 10^{-2}cm^2 , nie
- c. 10^{-4}m , tak
- d. 0,001m , nie

4.Odpowiedzi:

4.1. R

- a. nie
- b. nie
- c. tak
- d. nie

4.2. R

- a. tak
- b. tak
- c. nie
- d. nie

4.3. R

- a. nie
- b. nie
- c. tak
- d. tak

4.4. R.

- a. nie
- b. tak
- c. nie
- d. tak

4.5. R.

- a. nie
- b. nie
- c. tak
- d. nie

4.6. R

- a. nie
- b. nie
- c. tak
- d. nie

4.7. R

- a. tak
- b. nie
- c. nie
- d. nie

4.8. R

- a. nie
- b. nie
- c. tak
- d. nie

4.9. R

- a. nie
- b. tak
- c. nie
- d. nie

4.10. R

- a. tak
- b. nie
- c. nie
- d. nie

4.11. R

- a. nie
- b. tak
- c. nie
- d. tak

4.12. R

- a. nie
- b. nie
- c. tak
- d. tak

4.13. R

- a. tak
- b. nie
- c. nie
- d. tak

4.14. R

- a. tak
- b. tak
- c. nie
- d. nie

4.15. R

- a. nie
- b. tak
- c. nie
- d. nie

4.16. R

- a. nie
- b. nie
- c. nie
- d. tak

4.17. R

- a. nie
- b. nie
- c. tak
- d. nie

4.18. R

- a. tak
- b. nie
- c. tak
- d. nie

4.19. R

- a. nie
- b. tak
- c. tak
- d. nie

4.20. R

- a. nie
- b. tak
- c. tak
- d. nie

4.21. R

- a. nie
- b. tak
- c. tak
- d. tak

4.22. R

- a. tak
- b. nie
- c. tak
- d. nie

4.23. R

- a. nie
- b. tak
- c. nie
- d. tak

4.24.R

- a. nie
- b. nie
- c. tak
- d. nie

4.25.R

- a. tak
- b. tak
- c. tak
- d. nie

4.26.R

- a. tak
- b. tak
- c. nie
- d. tak

4.27.R

- a. nie
- b. nie
- c. tak
- d. tak

4.28.R

- a. tak
- b. tak
- c. nie
- d. tak

4.29.R

- a. nie
- b. tak
- c. tak
- d. tak

4.30.R

- a. tak
- b. tak
- c. nie
- d. tak

4.31.R

- a. nie
- b. nie
- c. tak
- d. tak

4.32.R

- a. nie
- b. nie
- c. tak
- d. tak

4.33.R

- a. nie
- b. tak
- c. nie
- d. nie

4.34.R

- a. nie
- b. nie
- c. nie
- d. tak

4.35.R

- a. nie
- b. nie
- c. nie
- d. tak

4.36.R

- a. nie
- b. tak
- c. tak
- d. nie

4.37.R

- a. tak
- b. nie
- c. nie
- d. tak

4.38.R

- a. nie
- b. tak
- c. nie
- d. tak

4.39.R

- a. nie
- b. nie
- c. tak
- d. nie

4.40.R

- a. nie
- b. nie
- c. nie
- d. tak

4.41.R

- a. toak
- b. nie
- c. tak
- d. nie.