

## ENERGIA

### Przyjazne testy – Fizyka dla gimnazjum

Wojciech Dindorf

Elżbieta Krawczyk

**D1.** Albert Einstein (pierwsza połowa XX wieku) uświadomił ludziom, że materia i energia to dwie strony tego samego medalu. Jego równanie :

- (A) obala panujący przez wieki pogląd, że ilość masy we wszechświecie jest stała
- (B) wyraża pogląd, że ilość masy we wszechświecie jest zachowana
- (C) wykazuje, że stosunek energii kinetycznej samochodu do jego masy jest stały
- (D) pozwala z każdej masy wyzwolić ogromne ilości energii

**D2.** Dzisiaj już dobrze wiemy, że energia wyzwolona w reakcjach jądrowych odpowiada ubytkowi masy zgodnie z przewidywaniem Einsteina (patrz równanie w D1). W Słońcu zachodzą reakcje jądrowe bez przerwy. Jeśli Einstein miał rację, to Słońce powinno „chudnąć” w każdej sekundzie o:

- (A) kilka gramów
- (B) kilka kilogramów
- (C) kilka ton
- (D) miliony ton

**D3.** Większość energii, jaką Słońce wypromieniowuje w przestrzeń, jest pochłaniana przez Ziemię. To stwierdzenie jest:

- (A) prawdziwe, w przeciwnym razie nie mielibyśmy życia na Ziemi
- (B) prawdziwe, ale na utrzymanie życia zużywa się tylko jej mała część
- (C) fałszywe – nieco mniej niż jeden procent energii Słońca dociera do Ziemi
- (D) fałszywe – mniej niż jedna milionowa procenta energii Słońca dociera do Ziemi

**D4.** Spójrz na poniższy rysunek i wybierz podpis, który uważasz za najwłaściwszy:



- (A) energia nagromadzona w drewnie jest jednym z „ogniw” w łańcuchu przemian energii
- (B) ludzie potrafią wykorzystać podstawowe źródło energii, jakim jest drewno
- (C) spalanie drewna w piecu to w rezultacie oddawanie energii Słońcu
- (D) dym z komina (i popiół w popielniku) świadczy o słuszności równania Einsteina - część masy przemieniła się w energię

**D5.** Jeśli wejście na szczyt pagórka spowodowało zwiększenie twojej energii potencjalnej o 8000 J, to zjechanie na sankach do połowy wysokości pagórka spowodowało zmniejszenie tej energii o:

- (A) 4000 J, jeśli po drodze nie hamowałeś
- (B) 4000 J bez względu na to, jak szybko zjeżdżałeś
- (C) 2000 J, ponieważ zjeżdżałeś ruchem przyspieszonym
- (D) odpowiedź zależy od twojej masy, która nie jest w zadaniu podana

**D6.** W funkcjonowaniu wielu przedmiotów oraz żywych organizmów ważną rolę odgrywa **stosunek wielkości powierzchni do objętości**. W przypadku różnych produktów użytkowych ten stosunek często decyduje o kształcie, w jakim dany produkt ukazuje się na rynku. Wybierz z czterech zdań jedno **nie związane** z poruszonym zagadnieniem.

- (A) Kształt kaloryferów dobrze ilustruje sens wypowiedzianych wyżej zdań.
- (B) Po wyjściu z kąpieli morskiej, szczupli ludzie marzną bardziej niż „puszyści”.
- (C) Ciasto przeznaczone na makaron nie nadaje się do produkcji knedli (kulistych).
- (D) Na łyżwach nie da się jeździć po miękkim śniegu, na nartach zaś można.

**D7.** Chcąc „naukowo” uzasadnić, w jakim celu kucharka wałkuje ciasto, powiedziałbyś, że wałkuje, ponieważ chce:

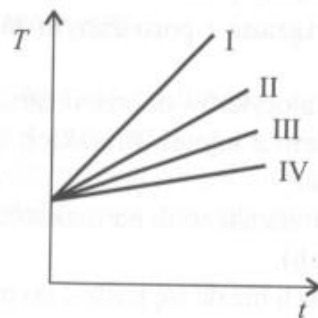
- (A) zmniejszyć ciężar właściwy ciasta
- (B) zachowując inne cechy ciasta, zmniejszyć stosunek jego powierzchni do objętości
- (C) zachowując inne cechy ciasta, zwiększyć stosunek jego powierzchni do objętości
- (D) wywierając wałkiem wysokie ciśnienie na ciasto, uszlachetnić je (a może i wałek też)

**D8.** Jeśli ciało stałe będziemy systematycznie i bezlitośnie podgrzewać do bardzo wysokiej temperatury i jednocześnie nie dopuścimy do tego, by jego atomy uciekły nam w tzw. „siną dal”, to przejdzie ono przez wszystkie stany skupienia:

- (A) i przy najwyższej temperaturze wróci do stanu stałego
- (B) i ostatnią przemianą będzie przejście ze stanu plazmy do stanu gazu
- (C) i ostatnią przemianą będzie przejście ze stanu gazowego w stan plazmy
- (D) chyba że jest z platyny, wtedy nigdy nie będzie platynową cieczą ani gazem

**D9.** Jeden kilogram różnych cieczy podgrzewano w jednakowych naczyniach na jednakowych grzejnikach. Sporządzono wykresy zmiany temperatury w zależności od czasu podgrzewania. Którą ciecz wlałbyś do termoforu, by choremu dziadkowi ogrzewała nogi?

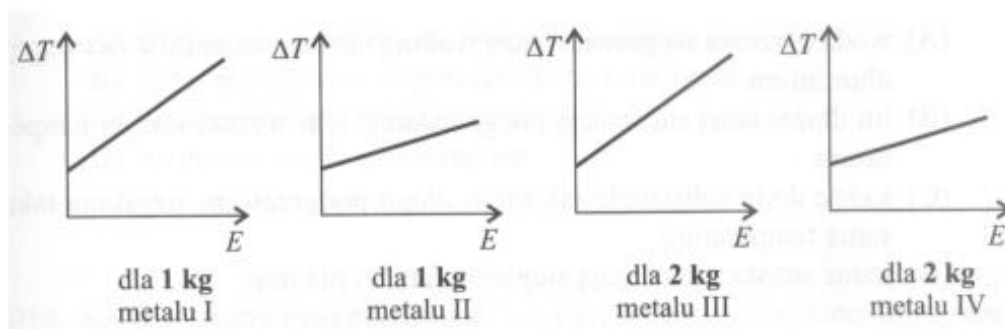
- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV



**D10.** Jeśli cztery wykresy, przedstawione w zadaniu D9, sporządzono dla płynów znajdujących się w przeciętnym gospodarstwie domowym, to który z tych płynów najprawdopodobniej jest wodą?

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV

**D11.** Ogrzewano cztery kawałki różnych metali, mierząc przyrosty temperatury  $\Delta T$  zależnie od ilości dostarczonej energii cieplnej  $E$ . Sporządzono wykresy zależności  $\Delta T$  od  $E$  w tej samej skali dla każdego metalu i otrzymano:



Który metal ma największą wartość ciepła właściwego ?

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV

**D12.** Który z metali z zadania D11 mógłby się najbardziej nadawać do produkcji czajników (naczyni do szybkiego gotowania wody)?

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV

**D13.** Ciepło właściwe -jedna z charakterystycznych cech każdego materiału – **nie** musi być brane pod uwagę, gdy chcemy obliczyć:

- (A) ile kosztuje ogrzanie danego materiału do chwili, gdy zacznie topnieć
- (B) jak szybko ogrzewa się naczynie wykonane z danego materiału
- (C) ile materiału można ogrzać, dysponując określoną ilością energii
- (D) ile wynosi gęstość ogrzewanego materiału

**D14.** Ciepło właściwe to charakterystyczna cecha materiałów, dotycząca zdolności ogrzewania się ciała przez pobieranie energii i ochładzania się przez jej trwanie. Porównując ciepła właściwe różnych substancji dowiadujemy się na przykład, że:

- (A) woda ogrzewa się prawie 5 razy wolniej niż taka sama ilość (na wagę) aluminium
- (B) im dłużej daną substancję podgrzewamy, tym wyższa jest jej temperatura
- (C) każde dwie substancje tak samo długo podgrzewane uzyskują taką samą temperaturę
- (D) jedne substancje ulegają stopieniu łatwiej niż inne

**D15.** Dlaczego do gorącego piekarnika, w którym upiekł się indyk, wkładasz rękę, ale boisz się dotknąć metalu? Ponieważ:

- (A) po otwarciu piekarnika gorące powietrze momentalnie oddaje miejsce chłodniejszemu
- (B) ręka jest otoczona powietrzem izolującym ją od rozgrzanego powietrza w piekarniku
- (C) metal jest dobrym przewodnikiem ciepła, a powietrze znacznie gorszym
- (D) ciepło z piekarnika rozkłada się równomiernie na całą rękę, a nie tylko w miejscu dotknięcia

**D16** Energia kinetyczna. Instruktor tłumaczy początkującemu kierowcy (który w dodatku nie uczył się pilnie fizyki): *Pamiętaj, podwojenie szybkości, np. z 30 do 60 km/h, nie podwaja strat przy zderzeniu z drzewem, ale je p o c z w a r z a, czyli zwiększa czterokrotnie, więc się zastanów, nim naciśniesz pedał gazu. Czy instruktor ma rację?*

- (A) Tak, bo – jak powiedział Einstein - masa (w razie wypadku) zamienia się w energię.
- (B) Tak, bo energia, która niszczy samochód – **i kierowcę** – jest proporcjonalna do kwadratu prędkości.
- (C) Nie, instruktor też ma braki w fizyce – to nie energia jest potrzebna do zdemolowania karoserii, a pęd, czyli masa x prędkość, zatem dwa razy większa prędkość odpowiada dwa razy większemu pędowi.
- (D) Nie, ponieważ zamiana km/h na inne jednostki, np. m/s, zmienia zależność energii od prędkości.

**D17.** Termos, czyli naczynie Dewara (od nazwiska angielskiego fizyka J. Dewara, który w 1870 r. wynalazł to urządzenie), to pojemnik o podwójnych lustrzanych ściankach, pomiędzy których wypompowano powietrze. Próżnia między ściankami i ich lustrzane pokrycie mają zapobiegać:

- (A) tylko ucieczce ciepła na zewnątrz naczynia
- (B) tylko przepływowi ciepła do wnętrza naczynia
- (C) wymianie ciepła przez konwekcję
- (D) wymianie ciepła z otoczeniem

**D18.** Każda wykonywana praca wiąże się z przechodzeniem jednej formy energii w inną. Można bez większego ryzyka powiedzieć, że wszystko powstało z energii cieplnej, zaś w końcowym stadium:

- (A) obróci się w energię światła
- (B) stanie się znowu rozproszoną energią cieplną
- (C) zgromadzi się jako energia potencjalna
- (D) całkowicie przemieni się w materię

**D19.** Energia cieplna bardzo łatwo ulega rozproszeniu. Może to zrobić na trzy sposoby. Te sposoby noszą nazwy:

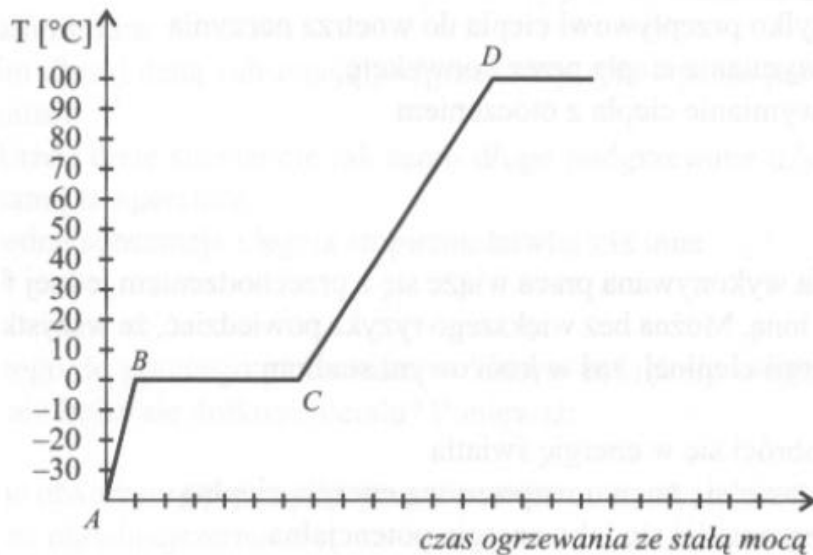
- (A) konwekcja, ogrzewanie i promieniowanie
- (B) promieniowanie, oziębianie i przewodnictwo
- (C) ogrzewanie, ochładzanie i zamrażanie
- (D) przewodnictwo, promieniowanie i konwekcja

**D20.** Jeśli wiemy, że ciepło właściwe miedzi jest blisko dwukrotnie mniejsze niż ciepło właściwe aluminium, to możemy powiedzieć, że ogrzanie 4 kg miedzi o 60 stopni Celsjusza będzie kosztować w przybliżeniu tyle samo, co:

- (A) ogrzanie 4 kg aluminium o 120 stopni
- (B) ogrzanie 2 kg aluminium o 120 stopni
- (C) ogrzanie 2 kg aluminium o 60 stopni
- (D) ogrzanie 1 kg aluminium o 15 stopni

### Zadania D21-D25

Wykres poniżej przedstawia przebieg zmian temperatury jednego kilograma pewnej substancji w czasie ogrzewania. Pięć kolejnych pytań dotyczy odczytywania informacji z tego wykresu.



- D21.** W czasie ogrzewania substancja ta przechodzi zmiany fazy. Na wykresie brakuje informacji, dzięki której można by:
- (A) porównać ciepło właściwe w stanie gazowym z ciepłem właściwym w stanie stałym
  - (B) wywnioskować, czy w pokazanym na wykresie zakresie temperatur ciepło właściwe cieczy jest wielkością stałą
  - (C) dowiedzieć się, w jakiej temperaturze ta substancja wrze
  - (D) określić, w jakim zakresie temperatur mieliśmy do czynienia z ciałem stałym

- D22.** Podpowiedziano nam, że ilość energii dostarczonej tej substancji między punktami C i D wynosiła 420 000 dżuli. Ta informacja pozwoliła nam upewnić się, że mamy do czynienia z:

- (A) żelazem
- (B) ołowiem
- (C) wodą
- (D) szkłem

**D23.** Jeśli znam wartość podaną w zadaniu poprzednim (420 kJ), to nadal nie potrafię na podstawie wykresu określić wartości:

- (A) ciepła właściwego tej substancji w stanie stałym
- (B) ciepła topnienia
- (C) ciepła parowania
- (D) ilości energii potrzebnej do ogrzania cieczy od 20 stopni do 40 stopni

**D24.** Gdyby wykres dotyczył niejednego, a dwóch kilogramów substancji, to na nowym wykresie **nie** zmieni się:

- (A) nachylenie odcinka  $AB$
- (B) długość odcinka  $BC$
- (C) nachylenie odcinka  $CD$
- (D) odległość linii  $BC$  od osi poziomej

**D25.** Jeśli moc grzejnika podana na plakietce urządzenia wynosiła 210 watów, to czas podgrzewania tej cieczy ze stanu  $C$  do stanu  $D$  wynosił:

- (A) nieco ponad pół godziny
- (B) blisko jedną godzinę
- (C) 210 minut
- (D) jedną dobę

**D26.** Czas połowicznego rozpadu izotopu  $X$ , emitującego cząstki  $\beta$ , wynosi 2 dni. To pozwala nam wnioskować, że z próbki 4 mg czystego izotopu  $X$  po czterech dniach pozostanie próbka o masie:

- (A) bliskiej 0 mg
- (B) 1 mg
- (C) 4 mg, w której nie będzie już izotopu  $X$
- (D) 4 mg, w której będzie 1 mg izotopu  $X$



**D27.** W celach diagnostycznych wstrzyknięto pacjentowi pewną ilość izotopu o czasie połowicznego rozpadu  $\tau = 1$  godzina. Jak długo trzeba czekać, aby ilość tego izotopu w organizmie pacjenta spadła poniżej 1% początkowej ilości?

- (A) 2 godziny
- (B) 7 godzin
- (C) całą dobę
- (D) wiele lat

**D28.** Wyobraź sobie niewyobrażalną sytuację. Z bezcennego izotopu promieniotwórczego, o czasie połowicznego rozpadu wynoszącym 1 dzień, pozostał ci już tylko jeden atom. Jaka jest szansa, że jutro o tej samej porze będzie on jeszcze tym samym atomem?

- (A) 50%
- (B) odpowiedź zależy od tego, jak długo już ten atom istnieje
- (C) nie mamy żadnych danych, by udzielić odpowiedzi
- (D) 0%

**D29.** W reaktorach jądrowych zachodzą reakcje podobne do reakcji w bombie atomowej, z tą różnicą, że są kontrolowane. Umożliwia to wykorzystanie wyzwolonej energii do różnych pożytecznych celów. Jest to energia:

- A) elektryczna, która kablami jest przekazywana do odbiorców
- (B) chemiczna, która wyzwala się, gdy atomy się łączą lub rozdzielają
- (C) cieplna, która służy do ogrzewania pary dla turbin napędzających generatory
- (D) mechaniczna, poruszająca generatory prądu elektrycznego

**D30.** Aktywność próbki izotopu promieniotwórczego uranu  $^{238}$  wynosi 6000 Bq (6000 bekereli, czyli 6000 rozpadów na sekundę), a czas połowicznego rozpadu wynosi 4,5 miliarda lat. Jeśli laborant chce mieć źródło o aktywności 3000 Bq, to powinien:

- (A) obniżyć temperaturę (w kelwinach) o połowę
- (B) odczekać około 2,25 miliarda lat
- (C) wziąć tylko połowę masy próbki
- (D) zanurzyć próbkę w wodzie na głębokość 10 m (zwiększyć dwukrotnie ciśnienie)

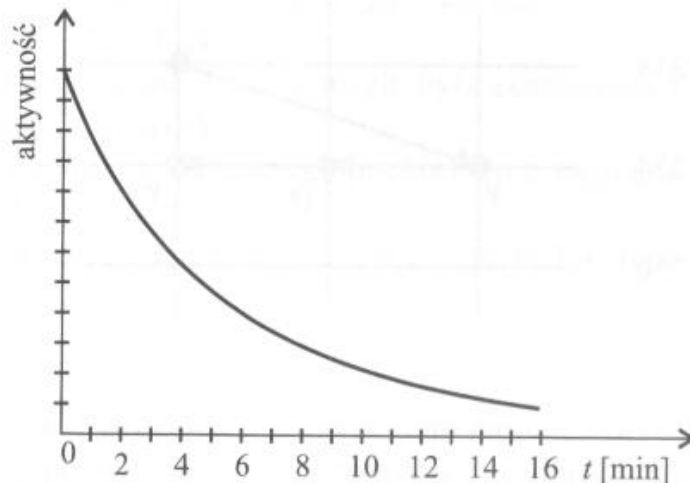
**D31.** Radioaktywny polon 214 staje się polonem 210 po kilku procesach, w których zostały wypromieniowane:

- (A) cząstka alfa i dwie cząstki beta
- (B) cząstka beta oraz dwa fotony gamma
- (C) dwie cząstki alfa, a potem dwie cząstki beta
- (D) tylko cztery neutrony - pojedynczo lub wszystkie naraz

*Przypomnijmy:*

Cząstka	Ładunek	Liczba masowa
alfa	+2	4
beta	-1	0
gamma	0	0
neutron	0	1

**D32.** Na układ współrzędnych naniesiono wyniki pomiaru aktywności pewnej próbki w zależności od czasu. Najlepsze oszacowanie czasu połowicznego rozpadu dla tego izotopu to:



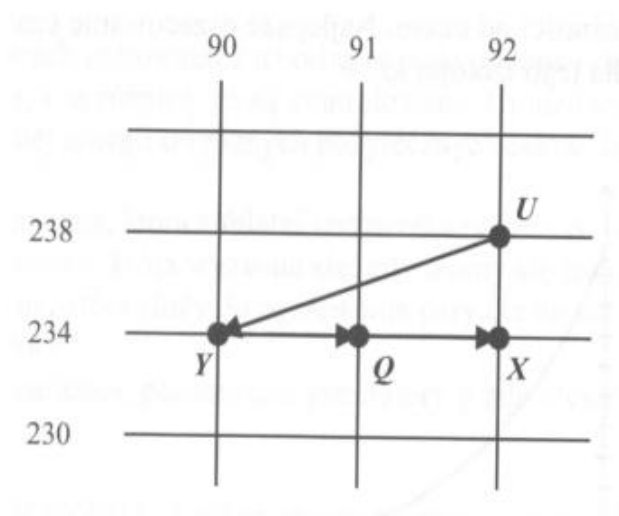
- (A) 16 minut
- (B) 8 minut
- (C) 5 minut
- (D) 3 minuty

**D33.** W zadaniach kilkakrotnie używaliśmy terminu izotop. Nie wątpimy, że z podanych czterech grup potrafisz wybrać tę, która zawiera wyłącznie izotopy tego samego pierwiastka:

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

**Zadania D34-D36**

Poniżej narysowano fragment tablicy, na której można znaleźć miejsce dla wszystkich pierwiastków i ich izotopów. Zaznaczono na niej radioaktywny . Trzy kolejne pytania dotyczą tej tablicy.



**D34.** Strzałka biegnąca z położenia  $U$  do  $Y$  może oznaczać:

- (A) rozpad  $\alpha$
- (B) rozpad  $\beta$
- (C) emisję promieniowania  $\gamma$
- (D) dowolną reakcję jądrową

**D35.** Miejsce oznaczone literą  $X$  to miejsce przeznaczone dla:

- (A) izotopu pierwiastka  $Y$
- (B) izotopu pierwiastka  $Q$
- (C) izotopu uranu
- (D) dla pierwiastka o liczbie atomowej  $234 - 92$ , czyli 142

**D36.** Strzałka biegnąca z  $Y$  do  $X$  oznacza

- (A) pojedynczy proces rozpadu  $\beta$
- (B) dwa kolejne rozpady  $\beta^-$  oddzielone w czasie nawet o wiele lat
- (C) rozpad  $\alpha$ , a następnie  $\beta^-$
- (D) dwa rozpady  $\alpha$

**D37.** Sprawność urządzenia to jego najważniejsza pozytywna cecha. Określa ona, ile odzyskujemy z tego, cośmy w urządzenie „zainwestowali”. Chodzi tu o energię. Wiemy, że sprawność lokomotywy parowej wynosi około 12%. Znaczy to, że z każdych 100 kg węgla spalonego w tej lokomotywie:

- (A) energia uzyskana z 88 kg węgla była zamieniona na energię ruchu pociągu (+ gwizdek)
- (B) energia uzyskana z 12 kg węgla była zamieniona na energię ruchu pociągu (+ gwizdek)
- (C) 12% energii ruchu pociągu pochodziło z węgla, a reszta z innych źródeł
- (D) 12% pary wodnej nie dochodziło do tłoków lokomotywy

**D38.** Gdyby można było zbudować perpetuum mobile – urządzenie, które „za darmo”, bez pobierania energii z zewnątrz, wykonuje pracę – to sprawność takiej maszyny:

- (A) wynosiłaby 100%
- (B) wynosiłaby 0%
- (C) byłaby pojęciem bez znaczenia (nieokreślona)
- (D) miałyby wartość ujemną

**D39.** Jedyną kobietą, która otrzymała dwie nagrody Nobla w dziedzinie nauk ścisłych, była Polka Maria Skłodowska-Curie. Jeśli masz wycucie historii, odpowiesz bez trudu, że mogła się spotkać z:

- (A) Isaakiem Newtonem
- (B) Michaeliem Faradayem
- (C) Albertem Einsteinem
- (D) Richardem Feynmanem

Odpowiedzi:

D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15
A	D	D	A	B	D	C	C	D	D	B	C	D	A	C

B6	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30
B	D	B	D	C	A	C	C	D	A	D	B	A	C	C

D31	D32	D33	D34	D35	D36	D37	D38	D39
A	C	A	A	C	B	B	C	C