

Problemy i zadania

Wszystkie poniższe zadania rozwiąż **bez używania kalkulatora!** Obliczenia rób w pamięci, ewentualnie na kartce, zapisując liczby w postaci potęg liczby 10.

1. Amerykański fizyk Robert Andrews Millikan (1868 - 1953) był nie tylko zręcznym eksperymentatorem (nagroda Nobla w 1923 r. za wyznaczenie ładunku elektronu) ale i człowiekiem niezwykle gadatliwym. Zdesperowani współpracownicy, chcąc mu delikatnie zwrócić uwagę, że jego nieustanne perorowanie jest uciążliwe, zaproponowali wprowadzenie nowej jednostki fizycznej o nazwie "kan". Miała to być jednostka gadatliwości, taka że jej pochodna 1 mkan byłaby gadatliwością znacznie większą od przeciętnej. Wytłumacz „humaniście” (to taki gość, który programowo nie zna się na matematyce, fizyce, technice itp., ale z polskiego też ma 3=) na czym polega dowcip.
2. Studiując napisy na puszcze z piwem (między jednym łykiem, a drugim) możemy często przeczytać, że objętość to 50 cl (sprawdź koniecznie kupując kilka puszek piwa różnych marek! Po sprawdzeniu nie zmarnuj piwa!). Ile takich puszek można napęłnić z beczki o pojemności 20 hl?
3. Angstrom (symbol Å) to pozaukładowa, ale jeszcze często spotykana jednostka długości. $1\text{Å} = 10^{-10}\text{ m}$. Średnia powierzchnia zajmowana przez cząsteczkę lipidu w błonie komórkowej wynosi ok. 40 Å^2 . Wyraź ją w nm^2 .
Wskazówka. Przeliczając wszystko na m^2 niewątpliwie dojdiesz do poprawnego wyniku. Ale czy koniecznie musisz tak przeliczać? Spróbuj znaleźć krótszą drogę!
4. Objętość naparstka to ok. 3 ml. Ile to m^3 ? A ile to m^3 - jedna szklanka (ćwierć litra)?
5. Przyjmijmy w przybliżeniu, że jeden punkt drukowany przez typową drukarkę laserową to kwadrat o boku około $85\text{ }\mu\text{m}$. Ile takich punktów potrzeba, by zadrukować na czarno kartkę formatu A4 o wymiarach w przybliżeniu $210\text{ mm} \times 300\text{ mm}$?
Wskazówka: $8,5^2=72,25$
6. Dyna to taka starodawna jednostka siły. Jest to taka siła, która masie 1 g nadaje przyspieszenie 1cm/s^2 czyli inaczej $1\text{ dyna} = 1\text{ g} \cdot \text{cm/s}^2$. Wyraź w mN/m wielkość równą 72 dyny/cm . Czy wiesz jaką wielkość fizyczna wyrażamy w takich jednostkach?
7. Prawo Stokesa wyraża wartość siły oporu lepkości F działającej na kulkę o promieniu r , poruszającą się w lepkiej cieczy z prędkością v . Siła ta wyrażona jest wzorem: $F = 6\pi\eta rv$, gdzie η jest tzw. współczynnikiem lepkości. Znajdź jego wymiar. To samo zrób dla współczynnika sprężystości k korzystając z prawa Hooke'a: $F = -kx$, gdzie F jest siłą sprężystości, a x odchyleniem od położenia równowagi tzn. od położenia gdzie $F=0$.
8. Dla pułku wojska potrzeba na jeden posiłek 700 litrów grochówki. Wojskowa receptura mówi, że na tę ilość zupy trzeba wsypać 3,5 kg soli. Ile gramów soli trzeba użyć by przygotować wojskowa grochówkę dla 4 studentów po $0,5\text{ dm}^3$ dla każdego?
9. Światło przebywa odległość równą promieniowi atomu wodoru w czasie $t \approx 1,8 \times 10^{-19}\text{ s}$. Promień atomu wodoru w stanie podstawowym wynosi w przybliżeniu $a \approx 0,54 \times 10^{-8}\text{ cm}$. Wyraź ten czas i promień „a” stosując jednostki krotne (możesz zajrzeć do tabeli). Oblicz prędkość światła w m/s i km/h .
10. Duże liposomy jednowarstwowe (LUV = Large Unilamellar Vesicles) to pęcherzyki o ściankach zbudowanych z dwóch warstw lipidów wypełnione roztworem wodnym i zawieszane w wodnym środowisku. Ich średnice mieszczą się w przedziale $0,1 \div$

0,5 μm . Przyjmując, że kształt LUV jest sferyczny oszacuj liczbę cząsteczek PC budujących jeden liposom o średnicy 0,1 μm (patrz zadanie 3). Oszacuj objętość takiego liposomu. Porównaj otrzymane wyniki z analogicznymi dla liposomu o średnicy 0,3 μm . Czy musisz od nowa liczyć?

Andrzej Fogt