

Termodynamika Pogody

Michalina Pacholska
micha.7a@gmail.com

1 Zadania, będące może bardziej ankietą

Wymagam odpowiedzi na każde pytanie, przy czym może to być odpowiedź „a bo ja wiem?” albo coś w ten deseń, bo chciałabym wiedzieć jakie macie intuicje.

1. Jaki kształt ma kropla w chmurze? A jaki ma spadająca?
2. W którą stronę wieje wiatr nad morzem?
3. Czym się różni szadź od szronu?
4. Od czego zależy siła Coriolisa?
5. Co to znaczy, że wilgotność wynosi 80%?
6. Od czego może zależeć, gdzie powstanie mgła?¹
7. Czemu karpie trzyma się w wannie, a śledzia nie? Czy karp będzie szczęśliwy, gdy włożymy go do ciepłej wody?²
8. Ile punktowych pomiarów potrzebujemy, żeby odzyskać wszystkie informacje o fali?³A ile miejsc pomiaru potrzebujemy, jeśli możemy robić ciągle pomiary?
9. Czemu objętość stożka jest $\frac{1}{3}$ objętości walca o takiej samej podstawie i wysokości?
10. Jak za pomocą dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia przybliżyć wartość pierwiastka kwadratowego z liczby?
11. Czego chciał(a)byś się dowiedzieć na warsztatach?

¹ pewnie zauważyliście takie miejsca, gdzie mgła jest częściej lub utrzymuje się dłużej

² na pewno zmarł podczas transportu!

³ fali postaci $\sin(kx - \omega t)$, propagującej się wzdłuż osi x

2 Zadania, część poważniejsza

Fajnie by było, gdyby każdy zrobił conajmniej jedno zadanie na liczenie i co najmniej dwa razy pomógł Małgosi.

2.1 Pomóż Małgosi

1. Małgosia robi sobie kawę, ale nie lubi pić gorącej, za to lubi z mlekiem. Ma jednak mało czasu. Czy powinna od razu dodać mleko (z lodówki), a potem studzić wszystko razem przez 5 minut, czy dodać mleko po studzeniu kawy przez 5 minut? Czy to zależy od ilości dodanego mleka?

Przyjmij, że kawa i mleko z termodynamicznego punktu widzenia zachowują się jak woda. Mleko ma temperaturę 6°C , kawa 100°C , otoczenie 20°C .

2. Małgosia ma do otwarcia wyjątkowo oporny i nieciekawy słoik, w którym nie ma nawet konfitur, tylko sama woda (i para wodna). Czy Małgosia może mając masę zawartości słoika, objętość słoika i wysokość do której sięga woda oszacować jakie jest podciśnienie w słoiku?

Przyjmij, że słoik jest w równowadze termicznej z otoczeniem (20°C), para zachowuje się jak gaz doskonały, a objętość wody nie zależy od ciśnienia. Objętość słoika wynosi 1000 cm^3 , cieczy 40 cm^3 , a masa całej wody $40,4\text{ g}$.

3. Kolega namawia Małgosię do skakania ze spadochronem. Małgosia wie, że jeśli zaraz po skoku otworzy spadochron to po dłuższym czasie będzie poruszać się z prędkością $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$. Ile czasu zajmie jej zwolnienie do mniej więcej⁴tej prędkości, jeśli otworzy spadochron po dłuższym czasie lotu (kiedy będzie miała już prędkość w przybliżeniu stałą)?⁵

Przyjmij, że opór powietrza zależy tylko od kwadratu prędkości, że współczynnikiem $b_s = 24$ dla spadochronu i $b_M = 0.2$ dla samej Małgosi.

4. Zastanawiając się, czy będzie mogła oddychać na wysokości 5000 m (skąd miałyby skakać ze spadochronem) Małgosia policzyła gęstość powietrza na tej wysokości, zakładając, że temperatura tam jest taka, jak na powierzchni ziemi, przyspieszenie grawitacyjne właściwie się nie zmienia, a powietrze jest gazem doskonałym. Czy te założenia mogą dać jej poprawną odpowiedź? Zaproponuj, jak można by to oszacować lepiej i porównaj wyniki obu metod.

Przyjmij, że temperatura na powierzchni ziemi wynosi 20°C a ciśnienie na powierzchni 1013 hPa .

⁴z dokładnością do $0.5\frac{\text{m}}{\text{s}}$

⁵Jeśli chcesz, możesz oszacować ile metrów spadnie w pierwszym i drugim przypadku.

2.2 Zadania na liczenie

1. Oblicz:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n \frac{1}{\sqrt{in}}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^n \frac{1}{i+n}$$

2. Oszacuj jakie są miejsca zerowe wielomianu

$$-472,5 + 389,625x + 138,325x^2 - 52,75x^3 - 3,7x^4 + x^5$$

Opisz metodę, której użył(a)ś.

Nie wymagam liczenia ręcznie, możesz użyć jakiegoś programu⁶/napisać własny program. Wyślij mi wtedy razem z wynikiem listę poleceń/kod Twojego programu.

⁶nie chodzi mi o użycie NSolve w Mathematicie