

Lista kwarantannowa 2



Ilustracja poglądowa do zadań 1, 2, 3. GIMP 2 to cudowne narzędzie.

Hipster ze stocka robi sobie ognisko, jak na obrazku powyżej. Kijek, na którym trzyma on kiełbasy, ma 1m długości. Punkt podparcia kijka znajduje się w 1/6 jego długości, a kiełbasy ważą razem 400g.

1. Oblicz z jaką siłą hipster musi dociskać kijek od swojej strony, aby kiełbasy nie wpadły mu do ognia. (Zrób sobie rysunek pomocniczy, na którym zaznaczysz odpowiednie siły i długości).

2. Współczynnik przewodnictwa cieplnego opisany jest wzorem

$$\lambda = \frac{Q}{t} \frac{d}{S \Delta T}$$

gdzie:

- λ – współczynnik przewodnictwa cieplnego
- $\frac{Q}{t}$ – ilość ciepła przepływająca w jednostce czasu
- d – grubość przegrody
- S – powierzchnia przegrody
- ΔT – różnica temperatur po obu stronach przegrody.

W naszym przypadku $\lambda = 0,4 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^3 \cdot ^\circ\text{C}}$, ścianki kiełbasy mają grubość 1mm, powierzchnia wystawiona na działanie ognia wynosi 100cm^2 , a różnica temperatur pomiędzy ściankami to 400°C .

a) Na podstawie wzoru oraz danych oblicz, jaka ilość ciepła zostanie dostarczona do kiełbasy w ciągu:

- 1 minuty,
- 5 minut,
- 10 minut.

b) Kiełbasa zwęgli się, jeżeli hipster będzie ją trzymał zbyt blisko ognia – w tym przypadku, jeśli ilość dostarczanego ciepła w ciągu 1 sekundy będzie większa niż 2,4kJ. Znajdź maksymalną temperaturę otoczenia (ΔT), dla której kiełbasa nie zwęgli się.

3. Kiełbasa posiada wartość kaloryczną około 210kcal/100g. Wzór na ciepło właściwe:

$$c_w = \frac{\Delta Q}{m\Delta T}$$

gdzie:

- ΔQ – dostarczone ciepło
- m – masa wody
- ΔT – różnica temperatur

Zakładając że całą energię z kiełbasy zamienilibyśmy w ciepło oraz wiedząc że $1\text{kcal} \approx 4180\text{J}$ i ciepło właściwe wody wynosi około $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, oblicz

a) Jaka będzie temperatura zbiornika z wodą o masie 100kg i początkowej temperaturze 20°C , po dostarczeniu mu całego ciepła wyprowadzonego z kiełbasy?

b) Jeśli kiełbasa odda całe ciepło w czasie 12 minut, to czy jest wydajniejsza niż czajnik o mocy 4000W?

