

ARIKETA GEHIGARRIAK: 9. GAIA

1. **5°C**-an dagoen ura, **20°C**-an **dauden sagarrak 8°C**-tara hozteko erabiltzen da. Ur hotza sagarren inguruan dario, $10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ -ko konbekzio koefizientea emanez. Sagarrak partikula esferiko bezala kontsideratu daitezke ($D=8 \text{ cm}$) eta sagarren erdiko puntuan **8 °C**-tako tenperatura lortu nahi da. Sagarraren propietateak hurrengoak dira: eroankortasun termikoa= $0,4 \text{ W}/(\text{mK})$, bero espezifiko: $3,8 \text{ kJ}/\text{kgK}$ eta dentsitatea= $960 \text{ kg}/\text{m}^3$. Kalkulatu behar den baldintza lortzeko sagarrak urarekin kontaktuan egon behar duten denbora.

Eraitza: 3,3 h

2. Hainbat laranja **-15 °C**-an dagoen hozkailu batean sartzen dira **laster datozen gonbidatu batzuei emateko. Hozkailuan sartu aurretik laranjek 20°C**-ko tenperatura homogeneoa zuten. Laranjen gainazaleko konbekzio koefizientea $8 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ °C})$ **bada eta laranjak 9 cm**-ko esfera bezala kontsideratu badaitezke ($\rho=840 \text{ kg}/\text{m}^3$; $c_p=3,6 \text{ kJ}/(\text{kg K})$, $k=0,52 \text{ W}/(\text{m °C})$) kalkulatu laranjen tenperatura zentroan eta gainazalean hozkailuan ordu bat egon ondoren.

Eraitza: 9,5 °C

3. **Kalkulatu kubo baten erdialdean 80 °C** lortzeko behar den denbora. Kuboak 125 cm^3 -ko bolumena dauka, materialaren eroankortasun termikoa $0,4 \text{ W}/(\text{m °C})$ -koa da, dentsitatea $950 \text{ kg}/\text{m}^3$ -koa eta bero espezifiko $3,4 \text{ kJ}/(\text{kg K})$. Kuboaren hasierako tenperatura **20 °C**-koa zen eta ingurunea **90 °C**-tan aurkitzen da. Bero transmisioarekiko kanpo erresistentzia arbuigarria suposatu dezakezu. Hau horrela, zein ordenakoa da Biot zenbakia?

Eraitza: 12 min

4. Erretiluetan dagoen patata purea hoztu **nahi da abiadura handiz 2°C**-an dagoen airea patata purearen ginetik pasaraziz. Abiadura hain da handia bero garraioa oso handia dela. Patata purearen lodiera erretiluetan 30 mm -koa da eta bere hasierako tenperatura **95 °C**-koa zen. Patata purearen propietateak hurrengoak dira: $K=0,37 \text{ W}/(\text{m K})$, $C_p=3,7 \text{ kJ}/(\text{kg K})$ eta $\rho=1000 \text{ kg}/\text{m}^3$. Kalkulatu produktuaren erdiko puntuko tenperatura 30 minutu pasa ostean.

Eraitza: 13 °C

5. **Ontzi zilindriko baten barnean dagoen elikagai bat 100°C** dagoen ingurune batean murgiltzen da eta elikagaiak erdian duen tenperatura ezagutu nahi da 30 min igaro ondoren. Elikagaia hasierako **unean 20 °C**-an zegoen. Ontziaren dimentsioak hurrengoak dira: $D=5 \text{ cm}$ eta $L=3 \text{ cm}$. Elikagairen eroankortasun termikoa $0,5 \text{ W}/(\text{m °C})$, bero espezifiko $3,9 \text{ kJ}/(\text{kg °C})$ eta dentsitatea $950 \text{ kg}/\text{m}^3$ dira. Bero transmisiorako kanpo erresistentzia arbuigarria kontsideratu daiteke.

Eraitza: 95,5 °C

