

## 1. Izpit iz fizike

1. Letalo leti s hitostjo  $v = 150 \text{ km/h}$  v vodoravni smeri. V trenutku, ko preleti neko hišo, odvrže bombo, ki pade na tla  $700 \text{ m}$  od hiše. S katere višine je letalo odvrгло bombo? S kolikšno hitrostjo pade bomba na tla?
2. Led pri temperaturi  $T_z = 0^\circ\text{C}$  začnemo segrevati z električnim grelcem moči  $P = 1 \text{ kW}$ . V času desetih minut se led stali in nastala voda se segreje do temperature  $T_k = 5^\circ\text{C}$ . Kolikšna je bila masa ledu na začetku? Specifična talilna toplota ledu je  $q_t = 336 \text{ kJ/kg}$ , specifična toplota vode pa  $c_p = 4200 \text{ J/kgK}$ .
3. Na ploščati kondenzator, ki ima plošči s površino  $S = 5 \text{ cm}^2$  razmaknjeni za  $d = 1 \text{ mm}$ , ter med njima dielektrik z dielektrično konstanto  $\varepsilon = 10$ , priklopimo napetostni izvir z napetostjo  $U = 25 \text{ V}$ . Kondenzator se nabije, nakar izvir odklopimo. Kolikšno delo opravimo, ko izvlečemo dielektrik? Izračunaj električno polje med ploščama kondenzatorja na začetku in na koncu.
4. Uklonska mrežica je zgrajena iz vzporednih rež, ki so razmaknjene za  $a = 2 \mu\text{m}$ . Mrežico v pravokotni smeri osvetljujemo z svetlobo valovne dolžine  $\lambda = 650 \text{ nm}$ . V katerih smereh opazimo uklonske maksimume? Koliko maksimumov dobimo?

## Rešitve nalog

1. Bomba v času, ko preleti razdaljo v vodoravni smeri

$$l = vt,$$

pade na tla z višine

$$h = \frac{gt^2}{2}.$$

Če iz teh dveh enačb izrazimo višino, dobimo

$$h = \frac{g}{2} \frac{l^2}{v^2} = 1383 \text{ m}.$$

Z upoštevanjem energijskega zakona

$$\frac{mv_k^2}{2} = mgh + \frac{mv^2}{2}$$

dobimo končno hitrost

$$v_k = \sqrt{2gh + v^2} = 170 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

2. Delo električnega grelca se porabi za taljenje ledu in segrevanje vode

$$Pt = mq_t + mc_p \Delta T,$$

kjer je  $\Delta T = 5 \text{ K}$  in  $m$  masa ledu. Od tod izračunamo maso ledu

$$m = \frac{Pt}{q_t + c_p \Delta T} = 1.68 \text{ kg}.$$

3. Naboj na kondenzatorju se ohranja

$$e = C_1 U_1 = C_2 U_2.$$

Delo je enako spremembi električne potencialne energije

$$A = \frac{C_2 U_2^2}{2} - \frac{C_1 U_1^2}{2}.$$

Z upoštevanjem enačbe za kapaciteto kondenzatorja tako dobimo

$$A = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 S U_1^2}{2d} (\varepsilon - 1) = 1.3 \times 10^{-7} \text{ J}.$$

Električno polje na začetku je

$$E_1 = \frac{U_1}{d} = 25 \times 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}},$$

na koncu pa

$$E_2 = \frac{U_2}{d} = \frac{U_1}{\varepsilon d} = 2.5 \times 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}}.$$

4. Uklonski maksimumi se bodo pojavili pri kotih

$$\sin \beta = \frac{N\lambda}{a};$$

$\beta_0 = 0^\circ$ ,  $\beta_{\pm 1} = \pm 19^\circ$ ,  $\beta_{\pm 2} = \pm 41^\circ$ ,  $\beta_{\pm 3} = \pm 77^\circ$ . Vseh maksimumov je torej 7.