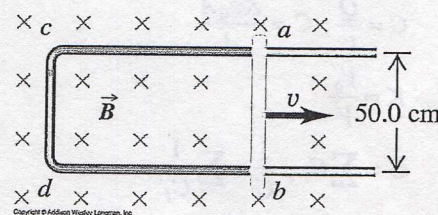
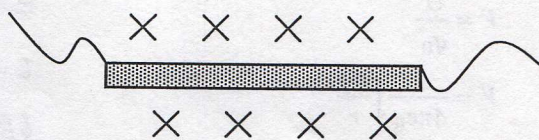


Tehtäväpaperin kääntöpuolella on kaavoja. Muita kaavakokoelmia ei saa käyttää. Funktiolaskin sallittu, graafinen tai ohjelmoitava ei.

1. Johdepallossa, jonka säde on 0.7 cm , on varaus $-2.2 \mu\text{C}$. Laske Gaussin lakia käyttäen sähkökentän arvo etäisyydellä 1.2 cm pallon keskipisteestä.
2. Kiertokäämimittarin käämin resistanssi on 25.0Ω ja täysi näyttämä saadaan $500 \mu\text{A}$ virralla. Mittarista ja yhdestä vastuksesta rakennetaan jännitemittari, jonka täysi näyttämä on 500 mV . Osoita piirustuksella, miten vastus pitää kytkeä mittariin ja laske tarvittavan vastuksen resistanssi.
3. Kuvan tanko on vaakasuorassa magneettikentässä kohtisuorassa kenttää vastaan. Tangon tiheys on ρ ja poikkipinta-ala A , ja sen päihin on kiinnitetty joustavat johtimet. (a) Kuinka suuri ja minkä suuntainen virta johtimessa pitäisi kulkea, että se leijuisi kentässä? (b) Laske virran arvo, kun $\rho = 2.7 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, $A = 100 \text{ mm}^2$ ja $B = 200 \text{ mT}$.
4. Johtava sauva ab liikuu metallisia kiskoja pitkin oikealle. Sauvan pituus on 50.0 cm . Systemi on sijoitettu sen tasoa vastaan kohtisuoraan homogeeniseen magneettikenttään, jonka suuruus on 0.800 T . (a) Laske sauvaan indusoituva sähkömotorinen voima, kun sauvan nopeus on 7.50 m/s . (b) Mihin suuntaan virta kulkee sauvassa? (c) Jos silmukan resistanssi on 1.50Ω (oletetaan vakioksi), minkä suuruinen ja suuntainen voima tarvitaan, että sauvan nopeus pysyisi vakiona?
5. Fotoni, jonka aallonpituus on 0.04250 nm , siroaa vapaasta elektronista suuntaan, joka muodostaa kulman 35.0° alkuperäisen kulkusuunnan kanssa. Laske (a) tulevan fotonin energia, (b) siroon fotonin aallonpituus ja (c) fotonin energian muutos.



$$\begin{array}{ll}
 g = 9.81 \text{ m/s}^2 & \epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{Nm}^2 \quad c = 2.9979 \cdot 10^8 \text{ m/s} \\
 h = 6.6256 \cdot 10^{-34} \text{ Js} & e = 1.6021 \cdot 10^{-19} \text{ C} \quad m_e = 9.109 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \\
 1 \text{ eV} = 1.6021 \cdot 10^{-19} \text{ J}
 \end{array}$$