PGF Physik 2.Sem.: Lösungen von (13), 2. und (14) 3.

zu (13) ,2.

2.1 Das Geschoss bewegt sich geradlinig gleichförmig, also $v = \frac{s}{t}$

Für den Entladevorgang gilt: $U_2 = U_1 \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$, also kann man einsetzen:

$U_2 = U_1 \cdot e^{-\frac{s}{v \cdot RC}}$ bzw. $\ln\left(\frac{U_2}{U_1}\right) = -\frac{s}{vRC}$, also $v = -\frac{s}{RC \cdot \ln\left(\frac{U_2}{U_1}\right)}$

mit den Einsetzungen folgt dann $v = 448 \ \frac{m}{s}$

2.2 gemeint ist natürlich die Zeit, während der eine Entladung stattfindet. Und das ist genau der Zeitraum, in dem sich die Kugel zwischen AB und CD befindet. Denn vorher ist die Situation statisch, wenn CD durchschlagen ist, findet ja keine weitere Entladung statt (im Idealfall)

also: $t = \frac{s}{v}$ und somit $t = \frac{0{,}5\,m}{448\,\frac{m}{s}} = 1{,}12\ ms$ Man kann natürlich auch den langen Weg wählen wie in 2.1

zu (14) 3

3.1 Mit größer werdendem U_L wird auch E größer, d.h. auch Q wird größer.

3.2 Ansatz klar mit $E = \frac{1}{2}mv^2$ Zuwachs ist $\Delta E_{kin} = 4{,}5 \cdot 10^{-13}\ As \cdot 200\,V = 9 \cdot 10^{-11}\,J$ das ist praktisch ohne Bedeutung.

3.3 Bahn klar: Parabel mit anschließender Geraden.

$F = m\,a$ und $F = Q \cdot \frac{U}{d}$ also $a = \frac{Q\,U}{d\,m}$ daraus folgt der Wert für a_y.

3.4 Am Ende des Kondensators ist $y_o = \frac{1}{2} a_y t_1^2 = \frac{1}{2} \cdot a_y \cdot \left(\frac{s}{v_o}\right)^2$

Für das Verhältnis der Geschwindigkeiten $v_{vertikal}$ zu $v_{horizontal}$ gilt:

$\frac{v_v}{v_h} = \frac{a_y t_1}{v_o} = \frac{y_P - y_o}{\ell}$ Daraus folgt die Behauptung.