

1. Tveggja linsu kerfi
við nokum jöfnuna

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

tvisvar.

Fyrst lítum við främja síðari linsunnar
þ.a.

$p_1 = 40 \text{ cm}$ og $f_1 = 20 \text{ cm}$
sem gefur

$$q_1 = \left(\frac{1}{f_1} - \frac{1}{p_1} \right)^{-1} = 40 \text{ cm}$$

suð að

$$p_2 = d - q_1 = 30 \text{ cm} - 40 \text{ cm} = -10 \text{ cm}$$

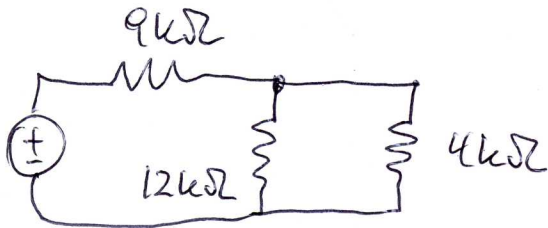
og þá

$$q_2 = \left(\frac{1}{f_2} - \frac{1}{p_2} \right)^{-1} = 5 \text{ cm}$$

það er myndin er 5 cm hægra
megin við f_2 linsuna og er
ekki viðsnúin.

2.

Spennulind og aH



$$P_{4k\Omega} = 144 \text{ mW}$$

$$I_{4k} = \sqrt{\frac{144 \text{ mW}}{4k\Omega}} = 6 \text{ mA}$$

svo með straumdeilingu

$$\frac{12}{16} \cdot I_{\text{total}} = 6 \text{ mA} \quad \text{eða} \quad I_{\text{total}} = \frac{4}{3} 6 \text{ mA} = 8 \text{ mA}$$

heildarvidnám rásar er

$$R_{\text{total}} = 9k\Omega + \frac{4k \times 12k}{12k + 4k} = 12k\Omega$$

p.a.

$$\begin{aligned} V_s &= I_{\text{total}} \times R_{\text{total}} = 8 \text{ mA} \times 12k\Omega \\ &= ~~96~~ 96 \text{ V} \end{aligned}$$



3.

Beitum lögmáli Gauss
á yfirborð hálfliunnar

$$\frac{Q}{\epsilon_0} = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \int_{\text{base}} \vec{E} \cdot d\vec{A} + \int_{\text{top}} \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

p.a.

$$\int_{\text{base}} \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q}{\epsilon_0} - \int_{\text{top}} \vec{E} \cdot d\vec{A}$$

$$= \frac{6.6 \times 10^{-7}}{8.854 \times 10^{-12}} - 9.8 \times 10^4$$

$$= -2.3 \times 10^4 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}$$



4. Hledsla og rafsvið

við sjáum að $E_1 = E_3$ og

er útslagið
með þattina $E_1 = \frac{kq}{L^2 + (\frac{L}{2})^2}$

$$E_{1x} = \frac{-kq}{L^2 + (\frac{L}{2})^2} \frac{L}{\sqrt{L^2 + (\frac{L}{2})^2}} = \frac{-kqL}{[L^2 + (\frac{L}{2})^2]^{3/2}}$$

$$E_{1y} = \frac{-kq}{L^2 + (\frac{L}{2})^2} \frac{\frac{L}{2}}{\sqrt{L^2 + (\frac{L}{2})^2}} = \frac{-kq \frac{L}{2}}{[L^2 + (\frac{L}{2})^2]^{3/2}}$$

og

$$E_{1x} = E_{3x}$$

og

$$E_{1y} = -E_{3y}$$

Lika

$$E_2 = E_{2x} = -\frac{kq}{L^2} \quad \text{og} \quad E_{2y} = 0$$

SVO

$$E_y = 0$$

útrá samhverfu

$$E = E = -\frac{2kqL}{[L^2 + (\frac{L}{2})^2]^{3/2}} - \frac{kq}{L^2}$$

5.

Nu er

$$I(\omega) = \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}}$$

og

$$\omega_{\max} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

svo ad

$$I(\omega_{\max}) = \frac{V_m}{R}$$

og

$$I(2\omega_{\max}) = \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + \frac{9L}{4C}}}$$

svo ad

$$\frac{I(2\omega_{\max})}{I(\omega_{\max})} = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{9L}{9CR^2}}} = \frac{2}{\sqrt{13}} = 0,55$$

6.

Leiðfurljós

$$C = 150 \mu\text{F}, \quad R = 18 \text{ k}\Omega$$

Tíminn milli blossa er sá
tími sem það tekur þéttinn
að hláðast upp í 120 V.

Þá er

$$V_0 (1 - e^{-t/Rc}) = v(t) = 120 \text{ V}$$

þá sem V_0 er íspenna
rafhlöðu. Þetta má rita

$$-\frac{t}{Rc} = \ln\left(1 - \frac{v(t)}{V_0}\right)$$

eda

$$\begin{aligned} t &= -Rc \cdot \ln\left(1 - \frac{120}{150}\right) = -18 \text{ k} \cdot 150 \mu \cdot \ln\left(1 - \frac{120}{150}\right) \\ &= 4.34 \text{ s} \end{aligned}$$

✓

7.

Hrörnun píeindar

Vegna varðveislu skriðþunga verða báðar ljöseindirnar að hafa sama skriðþunga en í andstæðar stefnur.

Að auki segir $E = pc$ að ljöseindirnar verði að hafa sömu orku. Heildarorka þeirra verður að vera kyrrstöðuorka píeindarinnar $E = m_{\pi}c^2$. Massi píeindar er $273 m_e = m_{\pi}$ svo að heildarorka píeindar er

$$273 \times 0.511 \text{ MeV} = 139.5 \text{ MeV}$$

Hvor ljöseind hefur orku 69.75 MeV og ef $E = hf$ þá er

$$f = \frac{E}{h} = \frac{(69.75 \times 10^6 \text{ eV})(1.602 \times 10^{-19} \text{ J/eV})}{6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}}$$

7. frh.

sem svarar til

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{2.998 \times 10^8}{1.686 \times 10^{22} \text{ Hz}}$$

$$= 1.8 \times 10^{-14} \text{ m} = 18 \text{ fm}$$

sem er í gamma geisla
hluta rafsegulrófsins.



8.

Vit ls frá mikla
hvell hefur hitinn
lættuad næganlega tel
ad nitteindir myndast
ekki lengur og þar
fara ad hrörna i
röteindir og rafteindir.



9.

E

11.

$$f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

500

$f_0/2$

D

12.

$6\sqrt{2}$

A

10.

(a)

$$\Phi = BA = 2\text{T} \times 0,5\text{m} \times 1\text{m} = 1\text{Tm}^2 \\ = 1\text{Wb}$$

(b) Þar sem breytingin er
linuleg má nota

$$\frac{d\Phi}{dt} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Flæðid breyhist úr 1Tm^2
í 0Tm^2 á 1s svo

$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{(0-1)\text{Tm}^2}{1\text{s}} = 1\text{V}$$

(c) Flæðid Φ fer minnhandi
svo að spanaða sviðið
leitast við að auka það.
Bind er út úr bláinu og

10. Frh

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{1V}{1\Omega} = 1A$$

(d)

Kraftarnir ofanverta og
neðanvert á lykljuna
stýttast út. Adeins stendur
eftir

$$F = BIl = 1T \cdot 1A \cdot 1m \\ = 1N$$

