

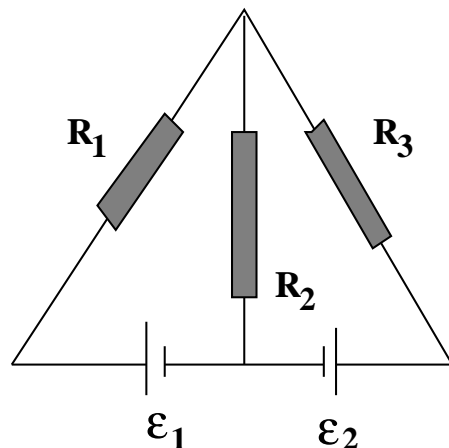
09.21.22 Eðlisfræði II R

Haustpróf ágúst 1998.

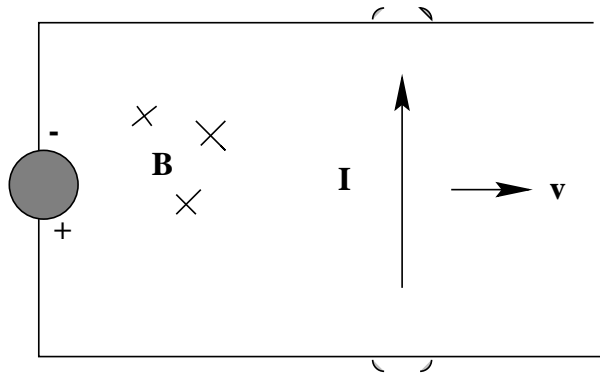
Leyfileg hjálpargögn eru engin utan skriffæra.

Vægi allra 10 verkefna er jafnt. Með prófinu fylgir jöfnusafn. Skrifðu skýrt og greinilega allar útleiðslur með hnitmiðuðum stuttum skýringum þar sem það á við.

1. Bládra með geisla R hefur einsleitann hleðsluþéttleika σ .
 - (a) Finnið rafstöðukraftinn \mathbf{F} sem verkar á flatareiningu yfirborðs bláðrunnar.
 - (b) Hvert stefnir \mathbf{F} ?
2. Ákveðið straumana I_i um viðnámin R_i , $i = 1, 2, 3$. Rafhlöðurnar eru án innra viðnáms.



3. Fastur straumur I flæðir um málmstöng með lengd l og massa m . Stöngin rennur án núningsmótstöðu eftir teinunum eins og sést á myndinni. Fast segulsvið \mathbf{B} liggur þvert á straumrásina með stefnu inn í blaðið.



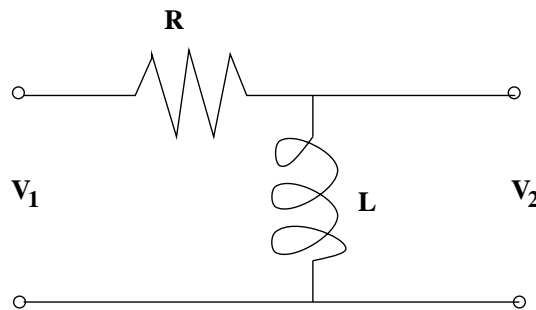
Upphaflega er hraði stangarinnar \mathbf{v}_0 .

- (a) Finnið hraðann $\mathbf{v}(t)$ sem fall af tíma t .
- (b) Hve langt fer stöngin áður en hún staðnæmist?

4. Tvær spólur með sjálfspanstuðla L_1 og L_2 og víxlspanstuðul M eru raðtengdar.

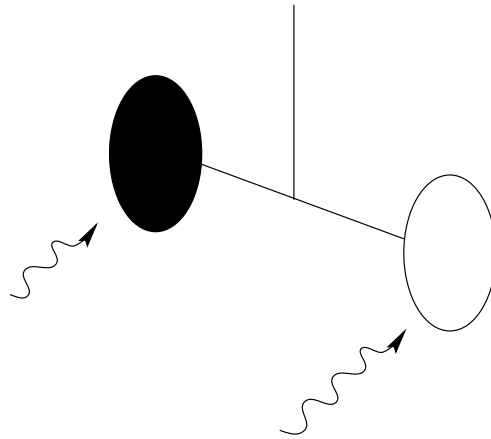
- (a) Sýnið að heildarspan kerfisins sé $L_{\text{eff}} = L_1 + L_2 \pm 2M$.
- (b) Skýrið nákvæmlega hvers vegna tveir möguleikar eru fyrir hendi.

5. Reiknið hlutfallið V_2/V_1 sem fall af tíðni ω riðspennunnar fyrir meðfylgjandi rás með spólu L og viðnámi R .



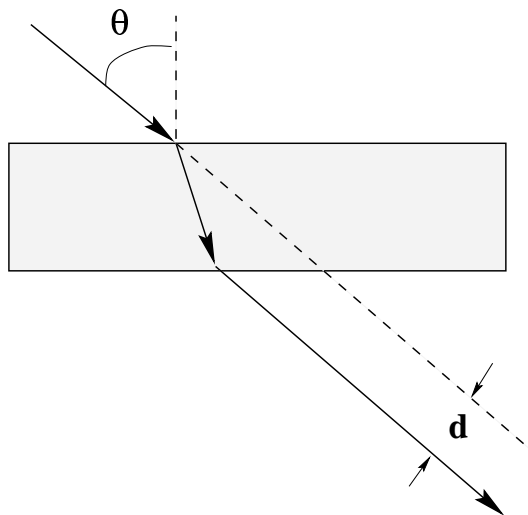
Til hvers má nýta slíka rás?

6. „Geislamælir” er samsettur úr tveimur þunnum skífum með geisla R tengdum með stöng að lengd l . Stöngin er hengd í fínum þræði. Önnur skífan er alspeglandi en hin drekkur í sig alla geislunina. Vægið sem þarf til þess að snúa stönginni um þráðinn er $\tau = \kappa\theta$ samkvæmt lögmáli Hooks.



Um hvaða horn snýst stöngin vegna geislunar sólar?

7. Ljósgeisli fellur á slétta glerplötu undir smáum horni θ . Þykkt glerplötunnar er t og brotstuðull hennar er n .



Sýnið að hnikunin $d \approx t\theta(n - 1)/n$, ef hornið θ er mælt í radiönnum.

8. Tvær lestir aka eftir samhliða teinum. Hvor hefur eiginlengdina L_0 . Lest A er á hraðanum $v_A = 0.6c$ en hin á $v_B = 0.8c$ miðað við teinana. Hve langann tíma tekur hraðari lestina að fara algerlega fram hjá hinni, (tíminn sem það tekur frá því að framendi B nemur við afturenda A þangað til afturendi B nemur við framenda A):

- Miðað við teina?
- Miðað við hægari lestina?

9. Fjöldi μ -einda N sem eftir eru klukkan t er gefinn með jöfnunni $N = N_0 e^{-t/\tau}$. N_0 er upphaflegur fjöldi þeirra klukkan $t = 0$ og τ er meðalævi þeirra. Hraði þeirra er v miðað við jörð. Eftir að þær hafa farið vegalengdina L miðað við jörð reiknið:
- (a) Fjölda þeirra í eigin kerfi.
 - (b) Fjölda þeirra í kerfi jarðar.
 - (c) Er eitthvað óvenjulegt hér?
10. Við hvaða hraða er skriðþungi eindar 1% hærri en sígilda eðlisfræðin segir til um?