



ສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນລາວ



ສັນຕິພາບ ເອກະລາດ ປະຊາທິປະໄຕ ເອກະພາບ ວັດທະນາຖາວອນ

ກະຊວງສຶກສາທິການ

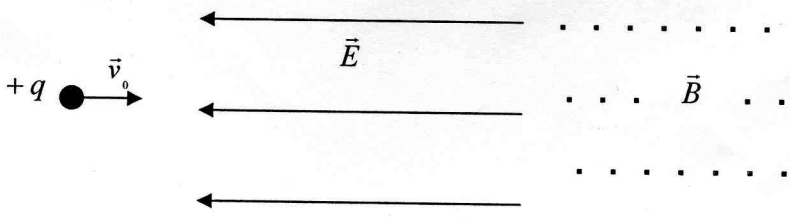
ກົມມັດທະຍົມສຶກສາ

ຫົວບົດສອບເສັງແຂ່ງຂັນນັກຮຽນເກັ່ງ

ວິຊາ: ຟີຊິກສາດ ຄັ້ງທີ VII ປະຈຳສົກຮຽນ 2008-2009

(ໃຊ້ເວລາ 90 ນາທີ)

- ຈົ່ງປຽບທຽບ ເວລາຮອບວຽນຂອງລູກໄກວດຽວອັນໜຶ່ງ ໃນເມື່ອເພິ່ນເຮັດໃຫ້ລວງຍາວຂອງສາຍລູກໄກວນັ້ນ ເພີ່ມຂຶ້ນ 2 ເທື່ອ.
- ໃນສະພາບປະຈຸບັນ ການຫຼຸດຜ່ອນພະລັງງານໄຟຟ້າແມ່ນສິ່ງທີ່ຈຳເປັນ ສະນັ້ນ, ຖ້າຕ້ອງການນຳສິ່ງພະລັງງານໄຟຟ້າໄປທາງໄກ, ເພື່ອເຮັດໃຫ້ເກີດການສູນເສັຍພະລັງງານຢູ່ຕາມສາຍນຳສິ່ງໄຟຟ້າໜ້ອຍທີ່ສຸດ ເພິ່ນຄວນເຮັດວິທີໃດ? ໃຫ້ພວກຫຼານອະທິບາຍ ພ້ອມທັງໃຊ້ແບບຕັ້ງຄິດໄລ່ມາຢັ້ງຢືນ .
- ໃສ່ເສື້ອອັນໜຶ່ງມີສຳປະສິດການທົດຢຶດ k ມັດຕິດກັບວັດຖຸທີ່ມີມວນສານ m ແລ້ວເຮັດໃຫ້ສັ່ນໄກວຕາມສົມຜົນ $x = A \sin(\omega t + \varphi_0)$
ຈົ່ງສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າພະລັງງານກົນຈັກລວມຂອງການສັ່ນໄກວຂອງໃສ່ເສື້ອເປັນໄປຕາມສົມຜົນ $E = E_p + E_c = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$
- ເມັດອະນຸພາກໜຶ່ງມີໄຟຟ້າບັນຈຸ $+q$ ແລະ ມີມວນສານ m ໄດ້ຖືກເຮັດໃຫ້ເຄື່ອນທີ່ດ້ວຍຄວາມໄວເບື້ອງຕົ້ນ \vec{v}_0 ເຂົ້າໄປໃນທົ່ງໄຟຟ້າສະໝໍ່າສະເໝີ \vec{E} ແລະ ທົ່ງແມ່ເຫຼັກສະໝໍ່າສະເໝີ \vec{B} ດັ່ງຮູບ, ຮູ້ວ່າເມັດອະນຸພາກດັ່ງກ່າວເຄື່ອນທີ່ເຂົ້າໃນທົ່ງໄຟຟ້າກ່ອນ ແລ້ວເຄື່ອນທີ່ເຂົ້າໃນທົ່ງແມ່ເຫຼັກ ຖາມວ່າ:
 - ເມື່ອເມັດອະນຸພາກດັ່ງກ່າວເຄື່ອນທີ່ຢູ່ໃນທົ່ງໄຟຟ້າ ອະນຸພາກ $+q$ ເຄື່ອນທີ່ ແນວໃດ ຍ້ອນຫຍັງ ? .
 - ຄວາມໄວສຸດທ້າຍຢູ່ໃນບໍລິເວນທົ່ງໄຟຟ້າ \vec{E} ມີເທົ່າໃດ ? .
 - ເມື່ອອະນຸພາກເຄື່ອນທີ່ $+q$ ເຄື່ອນທີ່ເຂົ້າໃນທົ່ງແມ່ເຫຼັກ \vec{B} ເສັ້ນທາງເດີນຂອງເມັດອະນຸພາກເປັນແນວໃດ ແລະ ມີລັດສະໝີເທົ່າໃດ ? .



5. ເພິ່ນໄຕ້ດອກໄຟຟ້ານ້ອຍດອກໜຶ່ງ ຢູ່ກິ້ນອ່າງແກ້ວໜ່ວຍໜຶ່ງ, ຈາກນັ້ນເພິ່ນຖອກນ້ຳໃສ່
ຈົນເຕັມ ຮູ້ວ່ານ້ຳຢູ່ໃນອ່າງໜ່ວຍນີ້ສູງ 10 cm ຫ່າງຈາກພື້ນ ອັດຕາແສງທັກ ຫຼື ດັດສະ
ນີທັກແສງຂອງນ້ຳ ແມ່ນ $\frac{4}{3}$ ແລະ ອາກາດ ແມ່ນ 1 ຖາມວ່າ:

- ຍ້ອນຫຍັງ ຢູ່ໜ້ານ້ຳຈຶ່ງປະກົດມີແສງສະຫວ່າງເປັນຮູບວົງມົນ ?
- ຈຶ່ງຄິດໄລ່ເນື້ອທີ່ຂອງແສງສະຫວ່າງທີ່ປະກົດຢູ່ໜ້ານ້ຳ ?

ຂະໜານຕອບ

1. ປຸງບາງ ເວລາຮອບວຽນຂອງລູກໄກວດຽວອັນໜຶ່ງ ໃນເມື່ອເພິ່ນເຮັດໃຫ້ລວງຍາວຂອງສາຍລູກໄກວນັ້ນ ເພິ່ມຂຶ້ນ 2 ເທື່ອ.

$$l_2 = 2l_1$$

$$\frac{T_2}{T_1} = ?$$

ເວລາຮອບວຽນຂອງລູກໄກວດຽວຄິດໄລ່ຕາມແບບຕັ້ງ:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

ສະນັ້ນ,

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}}{2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} = \sqrt{\frac{2l_1}{l_1}} = \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \boxed{T_2 = \sqrt{2}T_1}$$

2. ໃນການນຳໃຊ້ພະລັງງານໄຟຟ້າ ບາງທ້ອງຖິ່ນຢູ່ທ່າງໄກຈາກບ່ອນຜະລິດ ແລະ ສະຖານນີເປັນຫຼາຍໆ ກິໂລແມັດ, ສະນັ້ນເຮັດໃຫ້ເກີດການສົ່ນເປືອງພະລັງງານຢູ່ຕາມສາຍສາຍນຳສົ່ງໄຟຟ້າ ເນື່ອງຈາກນຳສົ່ງມີຄວາມຕ້ານໄຟຟ້າ R ເປັນຜົນເຮັດໃຫ້ເກີດຄວາມຮ້ອນຕາມກົດເກນຈູນແຜ່ອອກຕາມສາຍໄຟຟ້ານັ້ນ. ດັ່ງນັ້ນ, ເພື່ອແກ້ໄຂບັນຫາດັ່ງກ່າວ ແລະ ວິທີທີ່ເພິ່ນນຳໃຊ້ຫຼາຍ: ຈາກຜົນການວິເຄາະ : ເນື່ອງຈາກສາຍໄຟຟ້າມີຄວາມຕ້ານ R

ຈາກສົມຜົນ :

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

ຄວາມຕ້ານ R ຂອງສາຍໄຟຟ້າເປັນອັດຕາສ່ວນກົງກັບ ຄວາມຕ້ານຈຳເພາະ ρ ແລະ ລວງຍາວຂອງສາຍໄຟຟ້າ l ແຕ່ເປັນອັດຕາສ່ວນປົ້ນກັບ ເນື້ອທີ່ໜ້າຕັດ S ສະນັ້ນ, ຖ້າຕ້ອງການຫຼຸດຜ່ອນ ຄວາມຕ້ານ R ລົງ ເພິ່ນໃຊ້ສາຍໄຟທີ່ມີເນື້ອທີ່ໜ້າຕັດໃຫຍ່ ແລະ ຄວາມຕ້ານຈຳເພາະ (ρ) ນ້ອຍ ແຕ່ວິທີດັ່ງກ່າວແມ່ນເຮັດໃຫ້ສົ່ນເປືອງວັດສະດຸ ແລະ ແຮ່ທາດ ທີ່ນຳມາຜະລິດ ສາຍນຳສົ່ງໄຟຟ້າ ພ້ອມນັ້ງປະມານໃຊ້ຈ່າຍຈາກການຂົນສົ່ງ ແລະ ວັດສະດຸທີ່ນຳມາຜະລິດຍັງມີລາຄາສູງ .

ຈາກສົມຜົນ ກຳລັງໄຟຟ້າທີ່ສົ່ງໄປຕາມສາຍ ແມ່ນ $P = UI$

ຊຶ່ງ U ແມ່ນຜົນລົບລະດັບໄຟຟ້າຢູ່ສອງສິ້ນຂອງບໍ່ກຳເນີດໄຟຟ້າ

I ແມ່ນຄວາມເຂັ້ມຂອງກະແສໄຟຟ້າແລ່ນຕາມສາຍນຳສົ່ງໄຟຟ້າ .

ຍ້ອນສາຍໄຟຟ້າຄວາມຕ້ານ R ເປັນສາຍເຫດທີ່ພາໃຫ້ມີຄວາມຮ້ອນແຜ່ອອກ

$$P' = RI^2 \quad / \quad I = \frac{P}{U}$$

ຕາມສາຍໄຟຟ້ານີ້ ຄວາມຮ້ອນທີ່ແຜ່ອອກ ແມ່ນ

$$= R \left(\frac{P}{U} \right)^2$$

ດັ່ງນັ້ນ, ເພື່ອຕ້ອງການຫຼຸດຜ່ອນກຳລັງ $P' = RI^2 = R \left(\frac{P}{U} \right)^2$ ທີ່ສູນເສັຍຕາມສາຍໄຟຟ້ານີ້

ເພິ່ນໄດ້ໃຊ້ວິທີເຮັດໃຫ້ຜົນລົບລະດັບໄຟຟ້າຢູ່ຕົ້ນທາງ ຫຼື ບ່ອນຜະລິດສູງຂຶ້ນ ຊຶ່ງເປັນ
ວິທີທີ່ເພິ່ນໃຊ້ກັນຫຼາຍ ແລະ ເຮັດໄດ້ງ່າຍ ໂດຍອາໄສໝໍ້ແປງໄຟຟ້າ .

3. ໃສ່ເສືອອັນໜຶ່ງມີສຳປະສິດການທົດຍົດ k ມັດຕິດກັບວັດຖຸທີ່ມີມວນສານ m

ແລ້ວເຮັດໃຫ້ສັ່ນໄກວຕາມສົມຜົນ $x = A \sin(\omega t + \varphi_0)$

ພະລັງງານກົນຈັກລວມຂອງການສັ່ນໄກວຂອງໃສ່ເສືອ

$$E = E_p + E_c$$

ເນື່ອງຈາກໃສ່ເສືອສັ່ນໄກວຍ້ອນແຮງທົດຍົດ

ສະນັ້ນ, ພະລັງງານທຳຕັ້ງຂອງແຮງທົດຍົດຂອງໃສ່ເສືອແມ່ນ $E_p = \frac{1}{2} kx^2$

ເນື່ອງຈາກໃສ່ເສືອສັ່ນໄກວດ້ວຍຄວາມໄວມູມ $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = m\omega^2$

ສະນັ້ນ, $E_p = \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi_0)$

ໃນການສັ່ນໄກວໃສ່ເສືອ ເຮັດໃຫ້ m ເຄື່ອນທີ່ດ້ວຍຄວາມໄວໃດໜຶ່ງ ສະນັ້ນ, ພະລັງງານເດີນ
ເຄື່ອນຂອງການສັ່ນໄກວແມ່ນ

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2$$

ແຕ່ຄວາມໄວຂອງການສັ່ນໄກວແມ່ນ $v = A\omega \cos(\omega t + \varphi_0)$

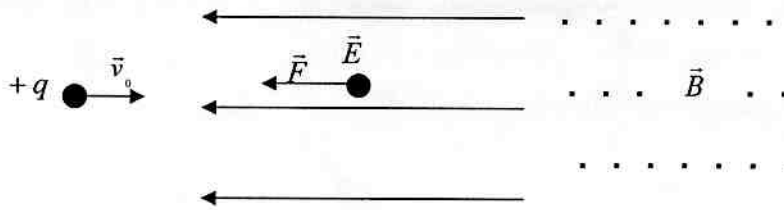
$$E_c = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi_0)$$

ຈາກສົມຜົນ: $E = E_p + E_c$

$$E = E_p + E_c = \frac{1}{2} m(\omega A \sin(\omega t + \varphi_0))^2 + \frac{1}{2} m(\omega A \cos(\omega t + \varphi_0))^2$$

$$E = E_p + E_c = \frac{1}{2} kA^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$$

4. - ອະນຸພາກ $+q$ ເຄື່ອນທີ່ ຢູ່ໃນທົ່ງໄຟຟ້າ ເປັນການເຄື່ອນທີ່ຜ່ອນສະໝໍ່າສະເມີ ຍ້ອນວ່າ ທິດຂອງຄວາມແຮງຈາກທົ່ງໄຟຟ້າທີ່ກະທົບ ໃສ່ມີທິດຕ້ານຄືນກັບທິດທາງການເຄື່ອນທີ່ ດັ່ງຮູບ



- ຄວາມໄວສຸດທ້າຍຢູ່ໃນບໍລິເວນທົ່ງໄຟຟ້າ E ນຳໃຊ້ກົດເກນທີ 2 ນິວເຕັນ

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$-qE = ma \Rightarrow a = -\frac{qE}{m}$$

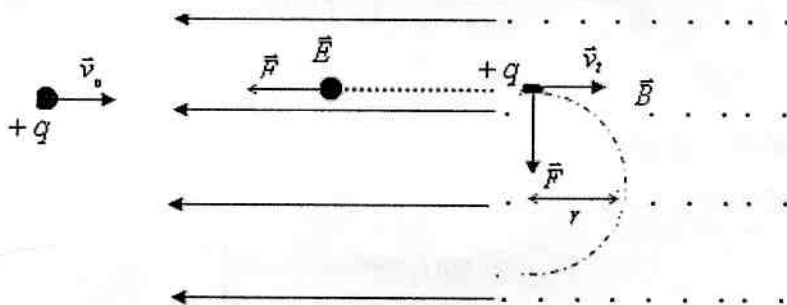
ຈາກສົມຜົນການເຄື່ອນທີ່:

$$V_i^2 = 2aS + V_0^2$$

$$V_i = \sqrt{-2S\frac{qE}{m} + V_0^2}$$

- ເມື່ອອະນຸພາກເຄື່ອນທີ່ $+q$ ເຄື່ອນທີ່ເຂົ້າໃນທົ່ງແມ່ເຫຼັກ B ເສັ້ນທາງເດີນຂອງມັດອະນຸພາກເປັນເສັ້ນເຄິ່ງວົງມົນທີ່ມີລັດສະໝີ

ເນື່ອງຈາກທິດທາງການເຄື່ອນທີ່ຂອງອະນຸພາກມີທິດຕັ້ງສາກ ກັບທິດຂອງທົ່ງແມ່ເຫຼັກ



ຄວາມແຮງຂອງທົ່ງແມ່ເຫຼັກ B ທີ່ກະທົບໃສ່ອະນຸພາກ $+q$ ແມ່ນແຮງໄຟຟ້າແມ່ເຫຼັກ ແລະ ມີຂະໜາດເທົ່າກັບແຮງເຂົ້າສູນ

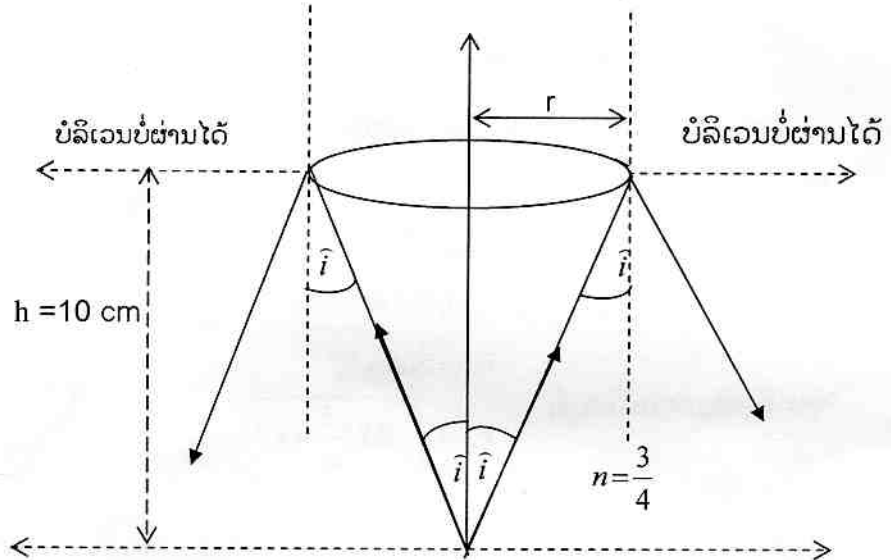
ຂຽນໄດ້

$$F_B = F_n$$

$$qV_i B = m \frac{V_i^2}{r}$$

$$r = \frac{mV_i}{qB} = \frac{m}{qB} \sqrt{V_0^2 - 2s \frac{qE}{m}}$$

6. ເນື່ອງຈາກລັດສະໝີແສງເຄື່ອນທີ່ແຕ່ສະພາບແວດລ້ອມທີ່ມີອັດຕາແສງຫັກໃຫຍ່ (n_1) ຫາສະພາບແວດລ້ອມທີ່ມີອັດຕາແສງຫັກນ້ອຍກວ່າ (ອາກາດ) ລັດສະໝີແສງຮອດທີ່ສາມາດຜ່ານໜ້ານໍ້ໄດ້ຈະຕ້ອງມີມູມຮອດນ້ອຍກວ່າມູມຂອບເຂດຂອງການຫັກແສງ ແຕ່ຖ້າມູມຮອດໃຫຍ່ກວ່າມູມຂອບເຂດ ລັດສະໝີຮອດຈະສະທ້ອນກັບ ດ້ວຍມູມຮອດເທົ່າມູມສະທ້ອນ ດັ່ງນັ້ນ, ຢູ່ໜ້ານໍ້ຈຶ່ງປະກົດມີແສງສະຫວ່າງເປັນຮູບວົງມົນ . ແລະ ເນື້ອທີ່ຂອງແສງສະຫວ່າງທີ່ປະກົດຢູ່ໜ້ານໍ້ ເທົ່າ $S = \pi r^2$



ຊອກມູມຂອບເຂດ ນຳໃຊ້ກົດເກນຫັກແສງ

$$\frac{\sin i_0}{\sin r} = \frac{1}{n} ; r = 90^\circ$$

$$\sin i_0 = \frac{3}{4}$$

ຮູ້ວ່າດອກໄຟຢູ່ເລິກ 10 cm

ສັງເກດຮູບສາມແຈ Δ ຈະໄດ້

$$\sin i_0 = \frac{r}{\sqrt{r^2 + h^2}} = \frac{3}{4}$$

$$r = \sqrt{\frac{900}{7}}$$

ຖອນເອົາ

$$S = \pi r^2 = 3,14 \cdot \frac{900}{7}$$

$$\approx 403,7 \text{ cm}^2$$