



ສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນລາວ  
ສັນຕິພາບ ເອກະລາດ ປະຊາທິປະໄຕ ເອກະພາບ ວັດທະນະຖາວອນ

\*\*\*\*\*

ກະຊວງສຶກສາທິການ ແລະ ກິລາ  
ກົມມັດທະຍົມສຶກສາ

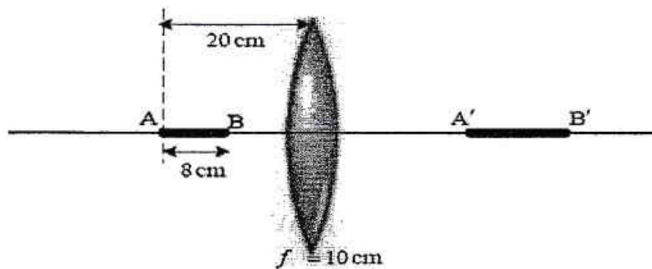
ທົວບົດສອບເສັງແຂ່ງຂັນນັກຮຽນເກັ່ງທົ່ວໄປ ມ.7

ທົ່ວປະເທດ ປະຈຳສົກຮຽນ 2012-2013

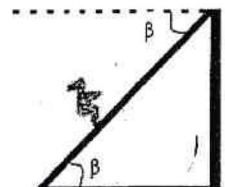
ວິຊາພື້ນຖານ

(ໃຊ້ເວລາ 120 ນາທີ )

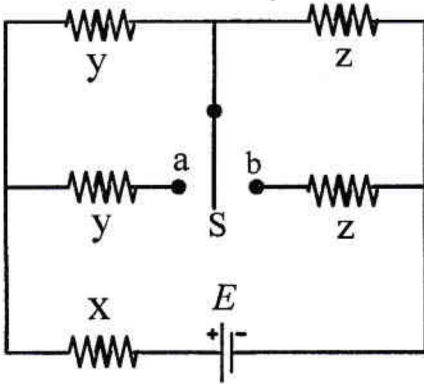
- ຈົ່ງຈຳແນກໄລຍະເຄື່ອນຍ້າຍ ແລະ ໄລຍະທາງການເຄື່ອນທີ່.
- ເອເລັກຕຣົງເມັດໜຶ່ງ ໂຄຈອນອ້ອມແຖວນິວເຄຼຍຂອງອາຕອມຮີໂດຣແຊນ ໂດຍມີ  $n=3$ , ຈົ່ງຊອກຫາ:
  - ລັດສະໝີຂອງເສັ້ນໂຄຈອນ.
  - ຖ້າເອເລັກຕຣົງກັບຄືນສູ່ສະຖານະພື້ນຖານຈະປ່ອຍໂຟຕົງທີ່ມີຄວາມຍາວຄືນເທົ່າໃດ?
- ຈາກຮູບ A'B' ແມ່ນຮູບຂອງວັດຖຸ AB ຜ່ານເລນສຸມແສງ ຊຶ່ງວາງນອນໄວ້ຕາມລວງນອນ ແລະ ເຕັງກັບແຖນຕົ້ນຂອງເລນສຸມແສງ. ກຳນົດໃຫ້ລວງຍາວຂອງວັດຖຸ AB ເທົ່າ 8 cm, ຈຸດ A ຫ່າງຈາກເລນໄລຍະ 20 cm ແລະ ໄລຍະສຸມແສງຂອງເລນແມ່ນ  $f=10$  cm. ຖາມວ່າອັດຕາສ່ວນລະຫວ່າງລວງຍາວຂອງຮູບ A'B' ຕໍ່ລວງຍາວຂອງວັດຖຸ AB ມີຄ່າເທົ່າໃດ?



- ຊາຍຄົນໜຶ່ງໄດ້ໄຕ່ຂຶ້ນຕາມໄມ້ແປ້ນແຜ່ນໜຶ່ງມີລວງຍາວ L ມີນ້ຳໜັກ  $P_1$  ທີ່ວາງພາດໃສ່ປາຍກຳແພງ ໂດຍປາຍເບື້ອງລຸ່ມຍື່ນກັບພື້ນ ແລະ ປະກອບກັບທິດນອນເປັນມູມ  $\beta$ , ຖ້າສຳປະສິດຮຸກຮູກລະຫວ່າງໄມ້ແປ້ນກັບກຳແພງ ແລະ ໄມ້ແປ້ນກັບພື້ນແມ່ນ  $\mu_1$  ແລະ  $\mu_2$  ຕາມລຳດັບ, ຖາມວ່າ ຖ້າຜູ້ຊາຍຄົນນີ້ມີມວນສານ  $m_2$  ຈະສາມາດໄຕ່ຂຶ້ນໄປຕາມໄມ້ແປ້ນນັ້ນໄດ້ໄລຍະເທົ່າໃດກ່ອນໄມ້ແປ້ນຈະຕະລຸດລົງຈາກກຳແພງ?



5. ວົງຈອນໄຟຟ້າປະກອບດ້ວຍເຄື່ອງຕ້ານໄຟຟ້າ  $x, y, z$ , ເຄື່ອງວັດແທກກະແສໄຟຟ້າ (A) ທີ່ມີຄວາມຕ້ານນ້ອຍຫຼາຍ ແລະ ໝໍ້ໄຟໜ່ວຍໜຶ່ງທີ່ມີແຮງເຄື່ອນໄຟຟ້າ  $E = 9\text{ V}$  ຜະລິດກະແສໄຟຟ້າໃຫ້ວົງຈອນ. ເມື່ອກົງຕັກ S ທັງສອງເປື້ອງໄດ້ເປີດປະໄວ້ດັ່ງສະແດງໃນຮູບ, ກະແສໄຟຟ້າ ຜ່ານສາຍຮອບຕົ້ນແມ່ນ  $1.5\text{ mA}$ . ເມື່ອກົງຕັກ S ໄດ້ປິດໄປທາງເປື້ອງ a, ກະແສໄຟຟ້າຜ່ານສາຍຮອບຕົ້ນແມ່ນ  $1.8\text{ mA}$ . ເມື່ອກົງຕັກ S ໄດ້ປິດໄປທາງເປື້ອງ b; ກະແສໄຟຟ້າຜ່ານສາຍຮອບຕົ້ນແມ່ນ  $2.0\text{ mA}$ . ບໍ່ຄິດໄລ່ຄວາມຕ້ານພາຍໃນຂອງບໍ່ໄຟຟ້າ ແລະ ຂອງສາຍໄຟທຸກເສັ້ນ. ຈົ່ງຊອກຫາຄ່າຄວາມຕ້ານຂອງເຄື່ອງຕ້ານ  $x, y$  ແລະ  $z$ .



6. ເຄື່ອງທ້ອນ ແລະ ກໍ່ສາຍ ຕໍ່ຂະໜານກັນ ແລະ ຕໍ່ໃສ່ບໍ່ໄຟຟ້າກະແສສະຫຼັບ, ເຄື່ອງທ້ອນມີຄວາມຕ້ານ ບັນຈຸ  $25\Omega$ , ກໍ່ສາຍມີຄວາມຕ້ານ  $3\Omega$  ແລະ ຄວາມຕ້ານສະທ້ອນເທົ່າ  $4\Omega$ , ຜົນລົບລະດັບໄຟຟ້າລະຫວ່າງສອງຈຸດທີ່ຕໍ່ຂະໜານກັນນັ້ນເທົ່າ  $100\text{ V}$ . ຈົ່ງຊອກຫາ:
- ກ. ກະແສໄຟຟ້າທີ່ຜ່ານເຄື່ອງທ້ອນ.
  - ຂ. ກະແສໄຟຟ້າທີ່ຜ່ານກໍ່ສາຍ.
  - ຄ. ກະແສໄຟຟ້າລວມ.
  - ງ. ມຸມປ່ຽງຟາລະຫວ່າງກະແສໄຟຟ້າ ແລະ ຜົນລົບລະດັບໄຟຟ້າ.

ຂະໜານຕອບພິຊິກສາດ ມ.7 (ຫົວໄປ1)

1.

- ❖ ໄລຍະເຄື່ອນຍ້າຍ ແມ່ນໄລຍະທ່າງລະຫວ່າງທີ່ຕັ້ງທຳອິດ ແລະ ທີ່ຕັ້ງສຸດທ້າຍຂອງການເຄື່ອນທີ່ ຊຶ່ງວັດແທກຕາມເສັ້ນຊື່ທີ່ຂີດຕໍ່ກັນລະຫວ່າງສອງຈຸດນັ້ນ. ໄລຍະເຄື່ອນຍ້າຍເປັນປະລິມານເວັກເຕີ ມີຄ່າບວກ, ມີຄ່າລົບ ແລະ ມີຄ່າເທົ່າກັບສູນໄດ້ ຂຶ້ນຢູ່ກັບການກຳນົດຈຸດເຄົ້າ.
- ❖ ໄລຍະທ່າງເຄື່ອນທີ່ແມ່ນໄລຍະແຕ່ຈຸດເລີ່ມຕົ້ນເຖິງຈຸດສຸດທ້າຍຂອງການເຄື່ອນທີ່ ຊຶ່ງວັດແທກຕາມເສັ້ນທາງ ເດີນ(ເສັ້ນໂຄຈອນ)ຂອງວັດຖຸເຄື່ອນທີ່ໄປໄດ້. ໄລຍະທ່າງເຄື່ອນທີ່ເປັນປະລິມານສະກາລາ.

2. ກ. ຊອກຫາລັດສະໝີຂອງເສັ້ນໂຄຈອນ

$$\text{ຈາກ } r_n = nr_1$$

$r_1$  ແມ່ນລັດສະໝີຂອງວົງໂຄຈອນຂອງເອເລັກຕຽງ

ເມື່ອ ເອເລັກຕຽງຢູ່ສະຖານະພື້ນມີລັດສະໝີເທົ່າກັບ  $5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$

$$r_3 = 3^2 \cdot 5,3 \cdot 10^{-11} = 4,8 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

ຂ. ຊອກຫາຄວາມຍາວຄື້ນຂອງໂຟຕົງທີ່ຖືກປົດປ່ອຍ ເມື່ອເອເລັກຕຽງກັບຄືນສູ່ສະຖານະພື້ນ

ຈາກ  $n=3$  ສະແດງວ່າການກັບຄືນສູ່ສະຖານະພື້ນມີ 2 ແບບ:

- ແບບທີໜຶ່ງ: ຈາກ  $n=3$  ໄປຫາ  $n=1$  ເອເລັກຕຽງປ່ອຍໂຟຕົງທີ່ມີຄວາມຍາວຄື້ນ  $\lambda_1$
- ແບບທີສອງ: ຈາກ  $n=3$  ໄປຫາ  $n=2$  ເອເລັກຕຽງປ່ອຍໂຟຕົງທີ່ມີຄວາມຍາວຄື້ນ  $\lambda_2$  ແລະ  $n=2$  ໄປຫາ  $n=1$  ເອເລັກຕຽງປ່ອຍໂຟຕົງທີ່ມີຄວາມຍາວຄື້ນ  $\lambda_3$

ຈາກແບບຕັ້ງ

$$hf = E_{nf} - E_{ni} \quad \text{ແລະ} \quad f = \frac{c}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{hc}{E_{nf} - E_{ni}}$$

$$\text{ຮູ້ວ່າ } E_1 = -21,76 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

ແບບທີ 1:

$$E_3 = \frac{1}{3^2} E_1 = -2,42 \text{ J}$$

$$E_3 - E_2 = 19,34 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{ດັ່ງນັ້ນ; } \lambda_3 = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{19,34 \cdot 10^{-19}} = 10,28 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

ແບບທີ 2: ຈາກ  $n=3$  ໄປຫາ  $n=2$  ເອເລັກຕຽງປ່ອຍໄຟຕົງທີ່ມີພະລັງງານ

$$E_3 - E_2 \text{ ຊຶ່ງ } E_3 = -2,42 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_2 = \frac{1}{2^2} E_1 = \frac{1}{2^2} (-21,76 \cdot 10^{-19}) = -5,42 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

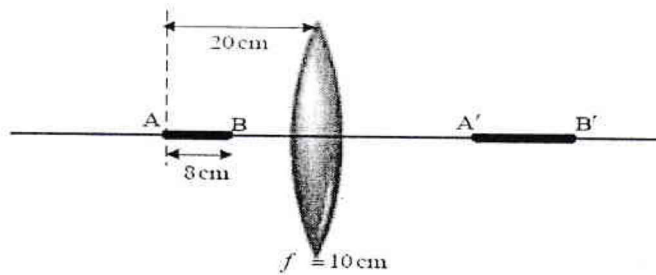
$$\text{ດັ່ງນັ້ນ, } E_3 - E_2 = 3,01 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\lambda_2 = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{3,01 \cdot 10^{-19}} = 6,61 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$n=2$  ໄປຫາ  $n=1$  ເອເລັກຕຽງປ່ອຍໄຟຕົງທີ່ມີຄວາມຍາວຄືນ  $\lambda_3$

$$\lambda_3 = \frac{hc}{E_2 - E_1} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{(-5,43 + 21,76) \cdot 10^{-19}} = 1,22 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

3. ນຳໃຊ້ສູດ  $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$  ຫາທີ່ຕັ້ງຂອງ  $A'$  ແລະ  $B'$  ຊຶ່ງແມ່ນທີ່ຕັ້ງຮູບຂອງ  $A$  ແລະ  $B$  ຕາມລຳດັບ.



ຂະໜາດຮູບແມ່ນໄລຍະທາງ  $A'B'$  ໂຈດກຳນົດໃຫ້  $p_A = 20 \text{ cm}$  ແລະ  $p_B = 12 \text{ cm}$

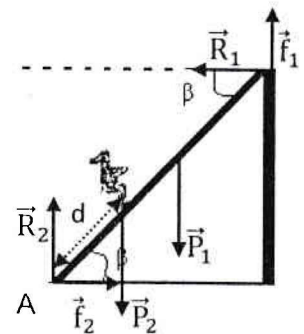
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p_A} + \frac{1}{q_A} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{1}{20} + \frac{1}{q_A} \Rightarrow \frac{1}{q_A} = \frac{1}{10} - \frac{1}{20} = \frac{1}{20} \Rightarrow q_A = 20 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p_B} + \frac{1}{q_B} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{1}{12} + \frac{1}{q_B} \Rightarrow \frac{1}{q_B} = \frac{1}{10} - \frac{1}{12} = \frac{1}{60} \Rightarrow q_B = 60 \text{ cm}$$

$$\text{ດັ່ງນັ້ນ } A'B' = 60 \text{ cm} - 20 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$$

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{40 \text{ cm}}{8 \text{ cm}} = 5$$

4. ສົມມຸດລາວຢ່າງຂຶ້ນໄດ້ໄລຍະທາງ  $d$  ແລ້ວໄມ້ແປ້ນໄດ້ຕະລູດລົງພໍດີ ເຮົາຈະສຶກສາຄວາມແຮງຕາມແກນ  $x$  ແລະ ແກນ  $y$  ສຶກສາຄວາມແຮງຕາມແກນ  $x$



$$\begin{aligned}\vec{f}_2 + \vec{R}_1 &= \vec{0} \\ f_2 = R_1 &= \mu_2 R_2\end{aligned}\quad (1)$$

ສຶກສາຄວາມແຮງຕາມແກນ y

$$\begin{aligned}\vec{f}_1 + \vec{R}_2 + \vec{P}_1 + \vec{P}_2 &= \vec{0} \\ f_1 + R_2 &= P_1 + P_2\end{aligned}\quad (2)$$

ເອົາ (1) ໃສ່ (2) ຈະໄດ້ 
$$R_2 = \frac{P_1 + P_2}{\mu_1 \mu_2 + 1} \quad (3)$$

ນຳໃຊ້ຫຼັກການຂອງໂມມັງຄວາມແຮງ ແລະ ກຳນົດທິດການປິ່ນ ໂດຍເລືອກເອົາຈຸດ A ເປັນຈຸດປິ່ນ

ຈະໄດ້ 
$$M(\vec{P}_1, \vec{P}_2) + M(\vec{R}_1, \vec{f}_1) + M(\vec{R}_2, \vec{f}_2) = 0$$

ແຕ່ ໂມມັງຄວາມແຮງທີ່ກະທົບໃສ່ແກນປິ່ນເທົ່າສູນ  $M(\vec{R}_2, \vec{f}_2) = 0$

ຈະໄດ້ 
$$M(\vec{P}_1, \vec{P}_2) = M(\vec{R}_1, \vec{f}_1)$$

$$P_1 \frac{L}{2} \cos \beta + P_2 d \cos \beta = R_1 L \sin \beta + f_1 L \cos \beta$$

$$d = \frac{R_1 L \sin \beta + f_1 L \cos \beta - P_1 \frac{L}{2} \cos \beta}{P_2 \cos \beta} \quad (4)$$

ຊຶ່ງ 
$$f_1 = \mu_1 R_1 = \frac{\mu_1 \mu_2 (P_1 + P_2)}{\mu_1 \mu_2 + 1} \quad (5)$$

ເອົາສົມຜົນ (1), (3), (5) ແທນໃສ່ (4)

ຈະໄດ້ 
$$d = \frac{L[2\mu_2(P_1 + P_2) \tan \beta + \mu_1 \mu_2 P_1 + 2\mu_1 \mu_2 P_2 - P_1]}{2P_2(\mu_1 \mu_2 + 1)}$$

5.

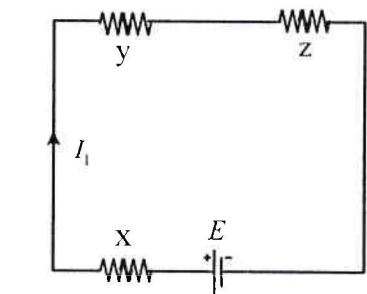
> ກໍລະນີທີ 1 ກົງຕັກ S ໄຂໄວ້ ວົງຈອນໄຟຟ້າສະແດງດັ່ງຮູບ 4.1

ເຄື່ອງຕ້ານ x, y, z ຕໍ່ລຽນກັນ, ຄວາມຕ້ານລວມແມ່ນ:

$$R_1 = R_x + R_y + R_z$$

ກະແສໄຟຟ້າໃນວົງຈອນ 
$$I_1 = \frac{E}{R_1} = \frac{E}{R_x + R_y + R_z}$$

$$\Rightarrow R_x + R_y + R_z = \frac{E}{I_1} = \frac{9}{1,5 \times 10^{-3}} = 6000 \Omega$$



(1)

ຮູບ 4.1

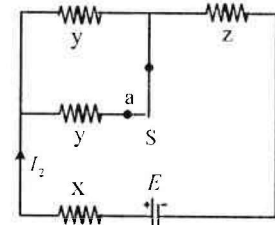
➤ ກໍລະນີທີ 2 ກົງຕັກ S ອັດໄປເບື້ອງ a ວົງຈອນໄຟຟ້າສະແດງດັ່ງຮູບ 4.2 ເຄື່ອງຕ້ານ y ສອງອັນ ຕໍ່ຂະໜານກັນ ແລ້ວຕໍ່ລຽນກັບເຄື່ອງຕ້ານ x ແລະ z,

ຄວາມຕ້ານລວມຂອງວົງຈອນແມ່ນ:

$$R_2 = R_x + \frac{R_y}{2} + R_z$$

ກະແສໄຟຟ້າໃນວົງຈອນ  $I_2 = \frac{E}{R_2} = \frac{E}{R_x + R_y/2 + R_z}$

$$\Rightarrow R_x + R_y/2 + R_z = \frac{E}{I_2} = \frac{9}{1,8 \times 10^{-3}} = 5000 \Omega$$



(2) ຮູບ 4.2

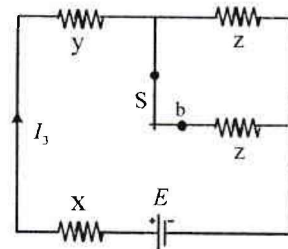
➤ ກໍລະນີທີ 3 ກົງຕັກ S ອັດໄປເບື້ອງ b ວົງຈອນໄຟຟ້າສະແດງດັ່ງຮູບ 4.3 ເຄື່ອງຕ້ານ z ສອງອັນ ຕໍ່ຂະໜານກັນ ແລ້ວຕໍ່ລຽນກັບເຄື່ອງຕ້ານ x ແລະ y,

ຄວາມຕ້ານລວມຂອງວົງຈອນແມ່ນ:

$$R_3 = R_x + R_y + \frac{R_z}{2}$$

ກະແສໄຟຟ້າໃນວົງຈອນ  $I_3 = \frac{E}{R_3} = \frac{E}{R_x + R_y + R_z/2}$

$$\Rightarrow R_x + R_y + R_z/2 = \frac{E}{I_3} = \frac{9}{2 \times 10^{-3}} = 4500 \Omega$$



(3) ຮູບ 4.3

ເອົາສົມຜົນ (1) - (2) ໄດ້  $R_y = 2000 \Omega$

ເອົາສົມຜົນ (1) - (3) ໄດ້  $R_z = 3000 \Omega$

ແທນຄ່າ  $R_y, R_z$  ໃສ່ສົມຜົນ (1) ໄດ້  $R_x = 1000 \Omega$

6. ກ. ກະແສໄຟຟ້າທີ່ໄຫລຜ່ານເຄື່ອງທ້ອນ.

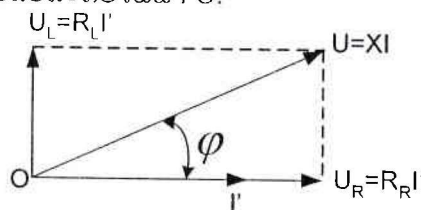
$$I_C = \frac{U}{R_C} = \frac{100}{25} = 4 \Omega$$

ຂ. ກະແສໄຟຟ້າທີ່ໄຫລຜ່ານກໍ່ສາຍ.

$$I' = \frac{U}{X} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + R_L^2}} = \frac{100}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = 20 A$$

ມູມປ່ຽງຟາລະຫວ່າງກະແສໄຟຟ້າ  $I'$  ແລະ ຜົນລົບລະດັບໄຟຟ້າ U.

$$\tan \varphi = \frac{R_L}{R} = \frac{4}{3} \Rightarrow \varphi = 53^\circ$$



ຄ. ກະແສໄຟຟ້າລວມ.

$$\bar{I} = \bar{I}' + \bar{I}_C$$

$$\begin{aligned} I &= \sqrt{I_C^2 + I'^2 + 2I_C I' \cos(90 + 53)} \\ &= \sqrt{4^2 + 20^2 + 2 \times 4 \times 20(-\sin 53)} \\ &= \sqrt{16 + 400 - 160 \times \frac{4}{5}} \\ &= 12\sqrt{2} A \end{aligned}$$

ງ. ມູມບ່ຽງຟາລະຫວ່າງກະແສໄຟຟ້າ ແລະ ຜົນລິບລະດັບໄຟຟ້າ.

$$\text{ຈາກຮູບ } \cos \Phi = \frac{I' \cos 53^\circ}{I} = \frac{20 \times \frac{3}{5}}{12\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \Phi = 45^\circ$$

