



ສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນລາວ

ສັນຕິພາບ ເອກະລາດ ປະຊາທິປະໄຕ ເອກະພາບ ວັດທະນາຖາວອນ



ກະຊວງສຶກສາທິການ ແລະ ກິລາ

ກົມມັດທະຍົມສຶກສາ

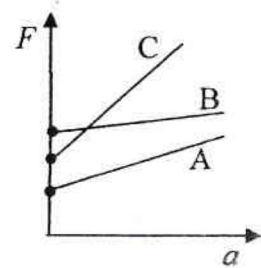
ຫົວບົດສອບເສັງແຂ່ງຂັນ ນັກຮຽນເກັ່ງ ມ.7

ຫົວປະເທດ ປະຈຳສົກຮຽນ 2011-2012

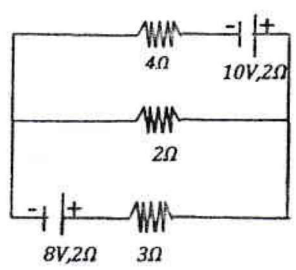
ວິຊາ ຟີຊິກສາດ

(ເວລາ 120 ນາທີ)

1. ນັກຮຽນຄົນໜຶ່ງໄດ້ເຮັດການທົດລອງກ່ຽວກັບຄວາມແຮງ ແລະ ມວນສານຂອງ ວັດຖຸ ໂດຍການດຶງວັດຖຸ 3 ອັນທີ່ມີຂະໜາດຕ່າງກັນ A, B ແລະ C ໃຊ້ ຄວາມແຮງຕ່າງກັນ ສຳລັບແຕ່ລະວັດຖຸ, ແລ້ວບັນທຶກຜົນການທົດລອງກ່ຽວ ກັບຄວາມໄວໄວ້ ເພື່ອໃຊ້ຄິດໄລ່ຄວາມເລັ່ງຂອງແຕ່ລະວັດຖຸ ແລະ ນຳມາຂຽນ ແຜນຕຳລາສະແດງລະຫວ່າງຄວາມແຮງ (F) ແລະ ຄວາມເລັ່ງ (a) ຄືດັ່ງຮູບ ດ້ານຂ້າງນີ້. ຈາກຜົນການທົດລອງ ແລະ ແຜນຕຳລາ ຈົ່ງບອກວ່າ: ວັດຖຸໃດມີມວນສານຫຼາຍກວ່າໝູ່ ແລະ ວັດຖຸໃດມີແຮງຮຸກຖູກະທົບໃສ່ກວ່າໝູ່.



2. ໜ່ວຍມົນທິ 1 ມີໄຟຟ້າບັນຈຸ $Q_1 = 20 \cdot 10^{-8} \text{C}$ ແລະ ໜ່ວຍມົນທິ 2 ມີໄຟຟ້າບັນຈຸ $Q_2 = 5 \cdot 10^{-8} \text{C}$ ວາງໄວ້ຢູ່ ສອງຈຸດ A ແລະ B ຫ່າງກັນ 10 cm ໃນອາກາດ.
- ກ. ຈົ່ງຊອກຫາຄວາມແຮງກະທົບເມັດໄຟຟ້າບັນຈຸ $q = 4 \cdot 10^{-8} \text{C}$ ເມື່ອວາງໄວ້ຈຸດ P ຊຶ່ງ $PA = PB = AB = 10 \text{cm}$.
- ຂ. ຈະວາງ q ໄວ້ບ່ອນໃດເພື່ອໃຫ້ຄວາມແຮງກະທົບໃສ່ມັນເທົ່າສູນ?
3. ໃຫ້ຄິດໄລ່ຄວາມເຂັ້ມກະແສໄຟຟ້າທີ່ແລ່ນຜ່ານແຕ່ລະຕອນຂອງສາຍຮອບໄຟຟ້າລຸ່ມນີ້:



4. ວັດຖຸແສງວາງຢູ່ດ້ານໜ້າຂອງເລນສຸມແສງທີ່ມີໄລຍະສຸມ 5cm ຊຶ່ງຫ່າງຈາກເລນ ໄລຍະ 10cm ແລະ ມີເລນຫວາແສງທີ່ມີໄລຍະສຸມ 10cm ວາງໄວ້ດ້ານຫຼັງຂອງເລນສຸມແສງໄລຍະ 5cm. ຈົ່ງຊອກຫາທີ່ຕັ້ງຮູບຂອງວັດຖຸແສງທີ່ເກີດຂຶ້ນໂດຍຜ່ານລະບົບເລນດັ່ງກ່າວ.
5. ຜູ້ສັ່ງເກດການຜູ້ໜຶ່ງໄດ້ຍື່ນສັ່ງເກດປາກົດການຟ້າແມບ ຫຼື ຟ້າເຫຼື້ອມ ພາຍຫຼັງ 5s ຕໍ່ມາ ລາວໄດ້ຍື່ນສຽງຟ້າຮ້ອງຕາມມາ.
- ຈົ່ງອະທິບາຍປາກົດການດັ່ງກ່າວທີ່ເກີດຂຶ້ນນັ້ນ.
 - ຮູ້ວ່າໃນເວລານັ້ນອຸນຫະພູມຂອງອາກາດແມ່ນ 25°C ແລະ ຄວາມໄວຂອງສຽງຢູ່ 0°C ແມ່ນ 331m/s, ຖາມວ່າບໍລິເວນທີ່ເກີດຟ້າແມບຫ່າງຈາກລາວເທົ່າໃດ?

ຄະນະກຳມະການອອກທົວບົດ

ຂະໜານຕອບວິຊາພິຊິກສາດຂັ້ນ ມ.7

ຕອບ:

ຈາກແຜນຕໍາລາການພົວພັນລະຫວ່າງ F ແລະ a ຈາກ

ກົດເກນທີ 2 ນິວເຕິນ

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

$\sum \vec{F}$ ຄືຄວາມແຮງສັງລວມກະທົບໃສ່ວັດຖຸທີ່ມີມວນສານ m

ແລ້ວເຮັດໃຫ້ວັດຖຸເຄື່ອນທີ່ດ້ວຍຄວາມເລັ່ງ \vec{a} . ພື້ນກັບວັດຖຸ

ມີການຮຸກຖູດ້ວຍຄວາມແຮງ \vec{f} ຂຽນໄດ້:

$$\vec{F} + \vec{f} = m\vec{a}$$

$$F - f = ma$$

- ຖ້າຕ້ອງການຮູ້: ວັດຖຸໃດມີມວນສານໃຫຍ່ກວ່າໝູ່ ເຮົາສາມາດຊອກໄດ້.

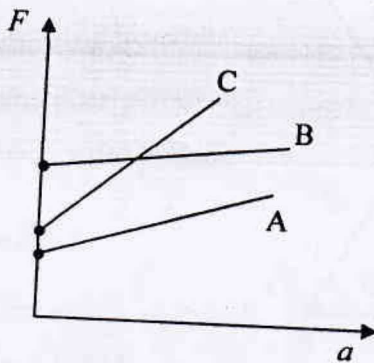
$$\text{ຈາກ } F - f = ma \Rightarrow m = \frac{F - f}{a}$$

ຊຶ່ງ m ກໍຄືລະດັບຊັ້ນຂອງເສັ້ນສະແດງນັ້ນເອງ. ດັ່ງນັ້ນ, ເສັ້ນສະແດງຂອງວັດຖຸ C ມີລະດັບຊັ້ນຫຼາຍກວ່າ A ແລະ B, ສະແດງວ່າ ວັດຖຸນີ້ມີມວນສານໃຫຍ່ກວ່າວັດຖຸ A ແລະ B.

- ຖ້າຕ້ອງການຮູ້ວ່າວັດຖຸໃດມີຄວາມແຮງຮຸກຖູຫຼາຍກວ່າໝູ່

$$\text{ຈາກ } F - f = ma \Rightarrow f = F - ma \quad (*)$$

ສົມມຸດໃຫ້ $F = \text{const}$ ແລະ $a \rightarrow 0$ ສະແດງວ່າ $F = f$ ຊຶ່ງເມື່ອທຽບກັບສົມຜົນ (*) ສົມຜົນເສັ້ນຊື່ $y = ax + b$ ເມື່ອ $x = 0$ ຈະໄດ້ $y = b$ ແລະ b ຄືເມັດຕັດຢູ່ແກນເຄົ້າຕັ້ງນັ້ນເອງ. ສະນັ້ນ, $F = f$ ສະແດງວ່າ f ມີຄ່າຕາມແກນ F . ດັ່ງນັ້ນ, ວັດຖຸ B ຈຶ່ງມີຄວາມແຮງຮຸກຖູກະທົບໃສ່ຫຼາຍກວ່າວັດຖຸ A ແລະ C.



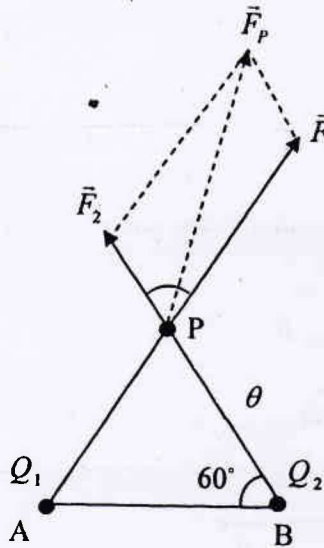
ວິຊາຮູ້: $Q_1 = 20 \times 10^{-8} \text{C}$, $Q_2 = 5 \times 10^{-8} \text{C}$ ແລະ $AB = 10 \text{cm}$

ຂອກຫາຄວາມແຮງກະທົບໃສ່ເມັດໄຟຟ້າບັນຈຸ $q = 4 \cdot 10^{-8} \text{C}$

ມີອາງມັນໄວ້ຈຸດ P ມີ $PA = PB = AB = 10 \text{cm}$.

ຊຶ່ງ \vec{F}_1 ຄືຄວາມແຮງທີ່ Q_1 ກະທົບໃສ່ q

\vec{F}_2 ຄືຄວາມແຮງທີ່ Q_2 ກະທົບໃສ່ q



\vec{F}_p ຄືຄວາມແຮງສັງລວມຂອງ Q_1 ແລະ Q_2 ກະທົບໃສ່ q ແຕ້ມຮູບ ແລະ ສະແດງເວັກເຕີຄວາມແຮງກະທົບໃສ່ q ດັ່ງຮູບ ເນື່ອງຈາກ APB ເປັນຮູບສາມແຈສະເໝີ ແລະ ທິດທາງຂອງ \vec{F}_1, \vec{F}_2 ປະກອບເປັນມຸມ θ .
ສາມາດຂຽນເວັກເຕີສັງລວມຂອງຄວາມແຮງກະທົບໃສ່ q ຢູ່ຈຸດ P ໄດ້ຕາມ ສົມຜົນລຸ່ມນີ້:

$$\vec{F}_p = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$\Rightarrow F_p = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta}$$

$$\text{ຂໍ້ 1) } F_1 = \frac{k|Q_1q|}{(AP)^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \times 20 \cdot 10^{-8} \times 4 \cdot 10^{-8}}{(10^{-1})^2} = 72 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

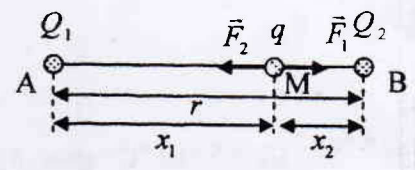
$$F_2 = \frac{k|Q_2q|}{(BP)^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{5 \cdot 10^{-8} \times 4 \cdot 10^{-8}}{(10^{-1})^2} = 18 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

ເນື່ອງຈາກ $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$

$$\text{ແທນຄ່າໄດ້: } F = \sqrt{(72 \cdot 10^{-4})^2 + (18 \cdot 10^{-4})^2 + 2 \cdot 72 \cdot 10^{-4} \cdot 18 \cdot 10^{-4} \left(\frac{1}{2}\right)}$$

$$= 82,48 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

ຂ. ຈະວາງ q ໄວ້ບ່ອນໃດ, ຄວາມແຮງກະທົບໃສ່ມັນຈຶ່ງຈະເທົ່າ 0.
ສົມມຸດຈຸດທີ່ຄວາມແຮງສັງລວມກະທົບໃສ່ q ມີຄ່າເທົ່າສູນແມ່ນ ຢູ່ຈຸດ M ຊຶ່ງຢູ່ລະຫວ່າງ Q_1 ແລະ Q_2 .



ເມື່ອ $F_M = 0$ ໄດ້ $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0$ ຫຼື $F_1 = F_2$

$$k \frac{|Q_1q|}{x_1^2} = k \frac{|Q_2q|}{x_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_1}{x_1^2} = \frac{Q_2}{x_2^2} \Rightarrow Q_1 x_2^2 = Q_2 x_1^2$$

ສັງເກດຮູບໄດ້ $x_2 = AB - x_1$

$$Q_1 (AB - x_1)^2 = Q_2 x_1^2$$

$$\Rightarrow 20 \times 10^{-8} (10 - x_1)^2 = 5 \times 10^{-8} x_1^2$$

$$\Rightarrow x_1 = 6,66 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x_2 = AB - x_1 = 3,34 \text{ cm}$$

ຈຸດທີ່ຄວາມແຮງສັງລວມກະທົບໃສ່ q ມີຄ່າເທົ່າສູນມີໄລຍະ $x_1 = 6,66 \text{ cm}$ ແລະ $x_2 = 3,34 \text{ cm}$

5. ສິ່ງທີ່ຮູ້: ຮູບທີ່ໃຫ້ມາ

ຊອກ: $I_1 = ?; I_2 = ?; I_3 = ?$

ຈາກກົດເກນທີ 1: ກົດເກນກຽກຊອບຟ

$$I_1 = I_2 + I_3 \dots \dots \dots (1)$$

ຈາກກົດເກນທີ 2: ກົດເກນກຽກຊອບຟ

$$U_{ab} = 10 - (4 + 2)I_1 \dots \dots \dots (2)$$

$$U_{ab} = 2I_2 \dots \dots \dots (3)$$

$$U_{ab} = 8 + (3 + 2)I_3 \dots \dots \dots (4)$$

ແທນ (3) ໃສ່ (2) ໄດ້:

$$2I_2 = 10 - (4 + 2)I_1$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{10 - 2I_2}{6} \dots \dots \dots (5)$$

ເອົາ (3) = (4) ໄດ້:

$$2I_2 = 8 + (3 + 2)I_3$$

$$\Rightarrow I_3 = \frac{2I_2 - 8}{5} \dots \dots \dots (6)$$

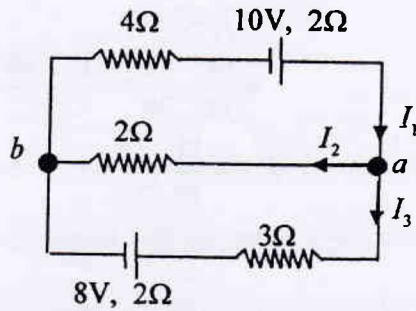
ຈາກ (1) ໄດ້:

$$\frac{10 - 2I_2}{6} = I_2 + \frac{2I_2 - 8}{5}$$

$$50 - 10I_2 = 30I_2 + 12I_2 - 48$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{98}{52} = \frac{49}{26} \text{ A}$$

ເອົາຄ່າ I_2 ແທນໃສ່ (5) ໄດ້:



$$\Rightarrow I_1 = \frac{10 - 2 \cdot \frac{49}{26}}{6}$$

$$= \frac{260 - 98}{6 \cdot 26} = \frac{162}{156} = \frac{81}{78}$$

$$I_1 = \frac{81}{78} A$$

ເອົາຄ່າ I_1 ແລະ I_2 ແທນໃສ່ (1) ໄດ້:

$$\Rightarrow I_3 = I_1 - I_2$$

$$= \frac{81}{78} - \frac{49}{26} = \frac{81 - 3 \cdot 49}{78} = -\frac{66}{78}$$

$$I_3 = -\frac{33}{39} = -\frac{11}{13} A$$

4). ສິ່ງທີ່ຮູ້: $f_1 = 5 \text{ cm}$; $s_1 = 10 \text{ cm}$; $f_2 = -10 \text{ cm}$; $L = 5 \text{ cm}$.

ຊອກ: $s_2 = ?$

❖ ກຳນົດທີ່ຕັ້ງຮູບ A_1B_1 ຊຶ່ງເປັນຮູບຂອງວັດຖຸ AB ຜ່ານເລນສຸມແສງ

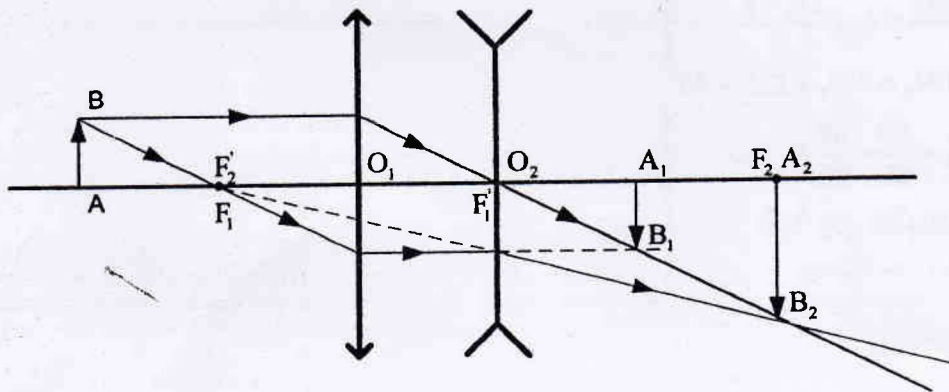
$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{s_1} + \frac{1}{s_1'} \Rightarrow s_1' = \frac{s_1 f_1}{s_1 - f_1} = \frac{10(5)}{10 - (5)} \Rightarrow [s_1' = 10 \text{ cm}]$$

❖ A_1B_1 ກາຍເປັນວັດຖຸໃຫ້ແກ່ເລນຫວາແສງ ແລະ ຢູ່ຫ່າງຈາກເລນຫວາແສງໄລຍະ

$$s_2 = L - s_1' = 5 - (10) = -5 \text{ cm}$$

❖ ກຳນົດທີ່ຕັ້ງຂອງຮູບ A_2B_2 ຊຶ່ງເປັນຮູບຂອງວັດຖຸ A_1B_1 ຜ່ານເລນຫວາແສງ ແລະ ເປັນຮູບສຸດທ້າຍຂອງລະບົບ

$$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{s_2} + \frac{1}{s_2'} \Rightarrow s_2' = \frac{s_2 f_2}{s_2 - f_2} = \frac{-5(-10)}{-5 - (-10)} \Rightarrow [s_2' = 10 \text{ cm}] > 0 \text{ ຮູບຜ່ານລະບົບເປັນຮູບຈິງ}$$



5) ເມື່ອຜູ້ສັ່ງເກດການຍືນສັ່ງເກດເບິ່ງຟ້າແມບ ຫຼື ຟ້າເຫຼື້ອມພາຍຫຼັງ 5 ວິນາທີ່ຕໍ່ມາລາວໄດ້ຍືນສຽງຟ້າຮ້ອງນັ້ນ, ເນື່ອງຈາກວ່າຟ້າແມບແມ່ນປາກົດການຖ່າຍເທໄພຟ້າບັນຈຸລະຫວ່າງກ້ອນເມກສອງກ້ອນທີ່ຖືໄພຟ້າບັນຈຸ ຊະນິດຕ່າງກັນ. ໃນການຖ່າຍເທໄພຟ້າບັນຈຸໄດ້ມີປະກາຍແສງ ແລະ ມີສຽງດັງເກີດຂຶ້ນເຊິ່ງເອີ້ນວ່າ ຟ້າຮ້ອງ, ສາຍເທດທີ່ເຮົາເຫັນປະກາຍແສງກ່ອນນັ້ນຍ້ອນວ່າ ແສງເຄື່ອນທີ່ໃນອາກາດດ້ວຍຄວາມໄວ ປະມານ $3 \cdot 10^8$ m/s ຊຶ່ງສູງກວ່າຄວາມໄວຂອງສຽງໃນອາກາດຫຼາຍເທົ່າ. ດັ່ງນັ້ນເຮັດໃຫ້ເຮົາເຫັນແສງກ່ອນ ຈິ່ງໄດ້ຍືນສຽງຕາມຫຼັງ.

- ຮູ້ວ່າໃນເວລາ $T_c = 25^\circ C$; $t = 5s$; $v_0 = 331m/s$

$X = v_T t$ ຖືວ່າຄວາມໄວຂອງສຽງໃນອາກາດແມ່ນເຄື່ອນທີ່ດ້ວຍຄວາມໄວຄົງຄ່າ ($v = const$)

$$v_T = v_0 + 0,6T_c = 331 + 0,6 \times 25 = 331 + 15 = 346 \text{ m/s}$$

$$v_T = 346 \text{ m/s}$$

$$X = 346 \times 5 = 1730 \text{ m}$$

ຕອບ: ບໍລິເວນທີ່ເກີດຟ້າແມບທ່າງຈາກຜູ້ສັ່ງເກດໄລຍະ $X = 1730 \text{ m}$