



ສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນລາວ
ສັນຕິພາບ ເອກະລາດ ປະຊາທິປະໄຕ ເອກະພາບ ວັດທະນະຖາວອນ

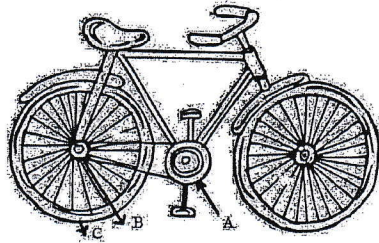
ກະຊວງສຶກສາທິການ ແລະ ກິລາ
ກົມມັດທະຍົມສຶກສາ

ຫົວບົດສອບເສັງແຂ່ງຂັນນັກຮຽນເກັ່ງ ຊັ້ນມັດທະຍົມສຶກສາຕອນປາຍ
ລະດັບຊາດ ປະຈຳສິກຮຽນ 2016-2017

ວິຊາຟີຊິກສາດ

ເວລາ: 120 ນາທີ

1. ຈາກຮູບ, ຄົນຜູ້ໜຶ່ງຖືບລົດ ເຮັດໃຫ້ຈານໂສ້ປິ່ນ 1 ຮອບ ພາຍໃນເວລາ 2 s, ຖ້າຈານ A, ຈານ B ແລະ ກົງລົດ C ມີລັດສະໝີ 10 cm, 2,5 cm ແລະ 35 cm ຕາມລຳດັບ. ຖາມວ່າ ລົດຖີບຈະເຄື່ອນທີ່ດ້ວຍຄວາມໄວເທົ່າໃດ?



2. ຄື້ນເຄື່ອນທີ່ຕາມສາຍລວດ ມີສົມຜົນໄລຍະເຄື່ອນຍ້າຍທີ່ປ່ຽນຕາມເວລາດັ່ງນີ້ $y = 2 \sin[\pi(0,5x - 200t)]$, y ແລະ x ມີຫົວໜ່ວຍເປັນຊັງຕີແມັດ ແລະ t ເປັນວິນາທີ. ຈົ່ງຄິດໄລ່:
ກ. ໄລຍະປ່ຽນ, ຄວາມຍາວຄື້ນ, ເວລາຮອບວຽນ ແລະ ຄວາມໄວຂອງຄື້ນ.
ຂ. ມວນສານຕໍ່ລວງຍາວຂອງສາຍລວດ 0,5kg/m, ຄວາມແຮງເຄັ່ງຂອງສາຍລວດຈະມີຄ່າເທົ່າໃດ?
3. ວັດຖຸ M ມີມວນສານ $m = 2\text{kg}$ ໄດ້ຕໍ່ໃສ່ລະຫວ່າງກາງລໍຊໍສອງອັນ L_1 ແລະ L_2 ດັ່ງສະແດງໃນຮູບ. ວັດຖຸສາມາດເຄື່ອນທີ່ໄດ້ຢູ່ເທິງພື້ນພຽງໂດຍບໍ່ມີຄວາມແຮງຮຸກຮຸນຕ່າງໆ. ດຶງວັດຖຸອອກຈາກທີ່ຕັ້ງດຸນດ່ຽງໄລຍະ 5 cm ແລ້ວປ່ອຍໂດຍບໍ່ໃຫ້ມີຄວາມໄວເລີ່ມຕົ້ນ, ເຫັນວ່າວັດຖຸສັ່ນໄກວດ້ວຍເວລາຮອບວຽນແມ່ນ $T = 3,14\text{s} \approx \pi\text{s}$.



- ກ. ເລືອກເອົາຈຸດເຄົ້າໃນເວລາວັດຖຸ M ຢູ່ຫ່າງຈາກທີ່ຕັ້ງດຸນດ່ຽງໄລຍະ 5 cm. ຈົ່ງຂຽນສົມຜົນການສັ່ນໄກວ x ຂອງວັດຖຸ M ຕາມເວລາ t .
ຂ. ຄິດໄລ່ພະລັງງານເດີນເຄື່ອນ M ຢູ່ທີ່ຕັ້ງເວລາ $t = \frac{T}{4}$.
ຄ. ຄິດໄລ່ພະລັງງານເດີນເຄື່ອນ M ຢູ່ທີ່ຕັ້ງເວລາ $t = \frac{T}{2}$.
4. ຢູ່ອຸນຫະພູມ 0°C ຄວາມໄວຂອງສຽງໃນອາກາດເທົ່າກັບ 331m/s. ຈົ່ງຄິດໄລ່ຄວາມຍາວຄື້ນຂອງສຽງທີ່ມີຄວາມຖີ່ 400Hz, ຢູ່ອຸນຫະພູມ 30°C .

5. ໃນການທົດລອງກ່ຽວກັບວົງແຫວນນິວເຕີນ ວາງເລນພຽງສວດທີ່ມີລັດສະໝີໂຄ້ງ 4m ຢູ່ເທິງແຜ່ນແກ້ວພຽງ ແລ້ວເຍືອງແສງເອກະລັງສີໃສ່ເລນດັ່ງກ່າວໃນທິດຕັ້ງສາກ. ເພິ່ນແທກລັດສະໝີຂອງຂີດວົງແຈ້ງທໍາອິດໄດ້ 1mm. ຈຶ່ງຄິດໄລ່ ຄວາມຍາວຄື້ນຂອງແສງດັ່ງກ່າວ. ຖ້າເອົາຢອດນໍ້າທີ່ມີອັດຕາຫັກແສງ $\frac{4}{3}$ ລົງໃສ່ລະຫວ່າງຜິວໜ້າໂຄ້ງຂອງເລນ ແລະ ແຜ່ນແກ້ວ, ລັດສະໝີຂອງແຖບວົງແຈ້ງທໍາອິດຈະມີຄ່າເທົ່າໃດ?
6. ໜັ້ແປງໄຟຟ້າໜ່ວຍໜຶ່ງມີປະສິດທິພາບເທົ່າກັບ 90%, ກໍ່ສາຍຕົ້ນມີ 1000 ຮອບ, ກໍ່ສາຍສໍາຮອງມີ 50 ຮອບ. ຜົນລົບລະດັບໄຟຟ້າສະຫຼັບ 220V ໄດ້ຕໍ່ເຂົ້າກໍ່ສາຍຕົ້ນ. ຖ້າຢູ່ກໍ່ສາຍຕົ້ນມີກະແສໄຟຟ້າ 0,2A ແລະ ອັດຕາກໍາລັງຂອງກໍ່ສາຍຕົ້ນ $\cos \varphi_1 = 1$ ແລະ ອັດຕາກໍາລັງຂອງກໍ່ສາຍສໍາຮອງແມ່ນ $\cos \varphi_2 = 0,9$. ຈຶ່ງຄິດໄລ່:
- ຜົນລົບລະດັບໄຟຟ້າໃນກໍ່ສາຍສໍາຮອງ.
 - ກໍາລັງງານໃນກໍ່ສາຍສໍາຮອງ.
 - ກະແສໄຟຟ້າໃນກໍ່ສາຍສໍາຮອງ.

ຄະນະກຳມະການອອກຫົວບົດ

ຂະໜານຕອບ
ວິຊາຟີຊິກສາດ ໓7

ວິທີແກ້ຂໍ້ 1:

ສິ່ງທີ່ຮູ້:

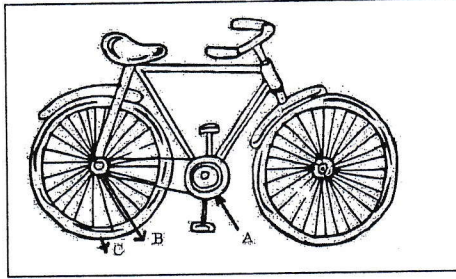
$$R_A = 10 \text{ cm}$$

$$R_B = 2,5 \text{ cm}$$

$$R_C = 35 \text{ cm}$$

$$T = 2 \text{ s}$$

ຄິດໄລ່ $v = ?$



ຈານ A ແລະ ຈານ B ມີຄວາມໄວເທົ່າກັນ

$$v_A = v_B$$

$$\frac{2\pi R_A}{T_A} = \omega_B R_B$$

$$\frac{2\pi(10)}{2} = \omega_B(2,5) \Rightarrow \omega_B = \frac{2\pi(10)}{2 \times 2,5} = 4\pi \text{ rad/s}$$

$$\omega_B = 4\pi \text{ rad/s}$$

ຈານ B ແລະ ຈານ C ມີຄວາມໄວມຸມເທົ່າກັນ

$$\omega_C = \omega_B$$

$$\frac{v_C}{R_C} = \omega_B \Rightarrow v_C = \omega_B R_C$$

$$v_C = 4\pi(0,35) = 4,39 \text{ m/s}$$

$$v_C = 4,39 \text{ m/s}$$

ວິທີແກ້ຂໍ້ 2:

$$\text{ຈາກບົດເລກ } y(t) = 2 \sin[\pi(0,5x - 200t)]$$

$$y(t) = 2 \sin[0,5\pi x - 200\pi t]$$

$$\text{ສົມທຽບກັບສົມຜົນຂອງຄື້ນ } y = A \sin(kx - \omega t)$$

ກ. ໄລຍະປ່ຽນ, ຄວາມຍາວຄື້ນ, ເວລາຮອບວຽນ ແລະ ຄວາມໄວຂອງຄື້ນ

- ໄລຍະປ່ຽນ $A = 2 \text{ cm}$

- ຄວາມຍາວຄື້ນ $k = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{0,5\pi} = 4\text{cm}$

- ເວລາຮອບວຽນ

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{200\pi}{2\pi} = 100\text{Hz}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 0,01\text{s}$$

- ຄວາມໄວຂອງຄື້ນ $v = f\lambda = 100 \times 4 = 400\text{cm/s} = 4\text{ m/s}$

ຂ. ມວນສານຕໍ່ລວງຍາວຂອງລວດ $0,5\text{kg/m}$ ຄວາມແຮງເຄັ່ງຂອງລວດຈະມີຄ່າເທົ່າໃດ?

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \Rightarrow T = v^2 \mu = (4)^2 \times 0,5 = 8\text{N}$$

ວິທີແກ້ຂໍ້ 3:

ກ. ຂຽນສົມຜົນການສັ່ນໄກວ x ຂອງວັດຖຸ M ຕາມເວລາ t .

$$m = 2\text{kg}$$

$$\text{ຄວາມໄວມຸມຂອງການສັ່ນໄກວ } \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\text{rad/s}$$

$$\text{ສົມຜົນໄລຍະເຄື່ອນຍ້າຍ } x = 0,05 \sin(2t + \varphi) \text{ m}$$

$$\text{ນຳໃຊ້ເງື່ອນໄຂທຳອິດ } t = 0, x_0 = 0,05\text{m} = 0,05 \sin(2t + \varphi) \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

$$\text{ດັ່ງນັ້ນ, } x = 0,05 \sin(2t + \frac{\pi}{2}) = 0,05 \cos(2t) \text{ m}$$

ຂ. ຄິດໄລ່ພະລັງງານເດີນເຄື່ອນ M ຢູ່ທີ່ຕັ້ງເວລາ $t = \frac{T}{4}$.

$$\text{ສຸດພະລັງງານເດີນເຄື່ອນ: } E_K = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\text{ຄິດໄລ່ຄວາມໄວຈາກສຸດ } v = \frac{dx}{dt} = \frac{d}{dt}(0,05 \cos 2t) = -0,1 \sin(2t) \text{ m/s}$$

$$\text{ແທນຄ່າ } t = \frac{T}{4} \Rightarrow v = -0,1 \sin(\frac{2\pi}{4}) = -0,1 \text{ m/s}$$

$$\text{ພະລັງງານເດີນເຄື່ອນ } E_K = 0,01\text{J}$$

ຄ. ຄິດໄລ່ພະລັງງານເດີນເຄື່ອນ M ຢູ່ທີ່ຕັ້ງເວລາ $t = \frac{T}{2}$.

$$\text{ພະລັງງານເດີນເຄື່ອນ } E_K = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\text{ຄິດໄລ່ຄວາມໄວຈາກສຸດ } v = -0,1 \sin(2t) = -0,1 \sin 2 \times \frac{\pi}{2} = 0 \text{ m/s}$$

ພະລັງງານເດີນເຄື່ອນ $E_k = 0$

ວິທີແກ້ຂໍ້ 4:

ໃຫ້ຮູ້: ອຸນຫະພູມ 0°C ສຽງມີຄວາມໄວ $v_0 = 331\text{m/s}$

ອຸນຫະພູມ $t=30^\circ\text{C}$ ສຽງມີຄວາມໄວ v_t

$$f = 400\text{Hz}$$

ຊອກຫາ: $\lambda = ?$

$$\text{ຈາກສູດ } v = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f}$$

$$\text{ແຕ່ } v = v_t = 331 + 0,6t = 331 + 0,6 \times 30 = 349\text{m/s}$$

$$\text{ສະນັ້ນ } \lambda = \frac{331 + 0,6 \times 30}{400} = 0,87\text{m}$$

ວິທີແກ້ຂໍ້ 5:

$$\text{ຮູ້ } R = 4\text{m}$$

$$r_1 = 1\text{mm} = 10^{-3}\text{m}$$

$$n = \frac{4}{3}$$

$$\text{ຄິດໄລ່ } \lambda = ?$$

$$r_1' = ?$$

$$\text{ຈາກສູດຄິດໄລ່ລັດສະໝີວົງຂີດແຈ້ງ } r^2 = \left(m + \frac{1}{2}\right) R \lambda \quad ; \quad m = 0, 1, 2, 3, \dots$$

ສໍາລັບວົງຂີດແຈ້ງທີ 1, $m = 0$

$$r_1^2 = \left(0 + \frac{1}{2}\right) R \lambda \Rightarrow \lambda = \frac{r_1^2}{\left(0 + \frac{1}{2}\right) R}$$

$$\lambda = \frac{2r_1^2}{R} = \frac{2 \cdot (10^{-3})^2}{4} = 5 \cdot 10^{-7}\text{m}$$

$$\lambda = 5 \cdot 10^{-4}\text{mm}$$

ຖ້າເພິ່ນຢອດນໍ້າທີ່ມີອັດຕາແສງຫັກ $4/3$ ລົງໃສ່ລະຫວ່າງຜິວໜ້າໂຄ້ງຂອງເລນ ແລະ ແຜ່ນແກ້ວ ລັດສະໝີຂອງວົງຂີດແຈ້ງທໍາອິດຈະມີຄ່າ ແມ່ນ r_1'

ສຳລັບວົງຂີດແຈ້ງທຳອິດ , $m = 0$

$$r_1^2 = \left(0 + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{n} R$$

$$r_1 = \sqrt{\frac{R\lambda}{2n}} = \sqrt{\frac{4 \times 5 \times 10^{-4}}{2 \times \frac{4}{3}}} = 0,87 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\Rightarrow r_1 = 0,87 \text{ mm}$$

ວິທີແກ້ຂໍ້ 6:

ກ. ຜົນລົບລະດັບໄຟຟ້າໃນກໍ່ສາຍສຳຮອງ

ນຳໃຊ້ສູດໜ້ແປງໄຟຟ້າ

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow U_2 = \frac{N_2}{N_1} U_1 = \frac{50}{1000} \times 220 = 11 \text{ V}$$

ຂ. ນຳໃຊ້ສູດປະສິດທິພາບໜ້ແປງໄຟຟ້າ

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} 100\% \Rightarrow P_2 = \frac{\eta U_1 I_1 \cos \varphi_1}{100\%} = \frac{90\% \times 220 \times 0,2 \times 1}{100\%} = 39,6 \text{ W}$$

ຄ. ກະແສໄຟຟ້າໃນກໍ່ສາຍສຳຮອງ

$$\text{ຈາກສູດ } P_2 = U_2 I_2 \cos \varphi_2 \Rightarrow I_2 = \frac{39,6}{11 \times 0,9} = 4 \text{ A}$$