

20. Derive an expression for magnetic induction due to an infinitely long-straight wire carrying a current at a distance from the wire.

மின்னோட்டத்தை தாங்கி செல்லும் முடிவில்லா நீண்ட நேரான கம்பியினால் தூண்டப்படும் காந்த புலத்தை கம்பியிலிருந்து சற்று தொலைவில் வருவிக்க.



NOVEMBER/DECEMBER 2019

**BPH31 — ELECTRICITY AND MAGNETISM**

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL the questions.

State Gauss law.

காஸ் விதியை கூறுக.

2. Obtain a relation between displacement vector and polarization.

இடப்பெயர்ச்சி வெக்டருக்கும் மற்றும் முனைவாக்கத்திற்கும் இடையேயான தொடர்பைப் பெறுக.

3. The time constant of a certain inductive coil was found to be  $2.5 \times 10^{-3}$  sec. With a resistance of 80 ohms added in series, a new time constant of  $0.5 \times 10^{-3}$  sec was obtained. Find the inductance and resistance of the coil.

மின்நிலை கம்பியின் நேரமாறிலியானது  $2.5 \times 10^{-3}$  என கண்டறியப்பட்டுள்ளது  $0.5 \times 10^{-3}$  sec என்ற புதிய நேரமாறிலியானது 80 ஓம் மின்தடை ஒன்று தொடரிணைப்பில் இணைப்பதால் பெறப்படுகிறது. கம்பியின் மின்நிலைமம் மற்றும் மின்தடையை காண்க.



- (b) Derive an expression for the potential at a point in the electric field due to a point charge.

புள்ளி மின்னூட்டத்தினால் மின்புலத்திலுள்ள ஒரு புள்ளியில் உருவாகும் மின்னழுத்தத்திற்கான கோவையை தருவி.

12. (a) Give the theory of Carey Foster Bridge and hence explain how it can be used to calculate the unknown resistance.

கேரி பாஸ்டர் பாலச்சுற்றின் கொள்கையை தருக மற்றும் இதனை பயன்படுத்தி தெரியாத மின் தடையை எவ்வாறு கணக்கிடுவாய் என்பதை விளக்குக.

Or

- (b) Obtain an expression for the growth of charge in a capacitor through a resistance.

மின்தடையின் வழியாக மின்தேக்கி அடையும் மின்னூட்ட வளர்ச்சிக்கான கோவையைப் பெறுக.

13. (a) Define Thomson effect. Describe an experiment to demonstrate Thomson effect.

தாம்ஸன் விளைவை வரையறு. தாம்ஸன் விளைவின் செயல்முறை விளக்கத்திற்கான சோதனையை விவரிக்க.

Or

- (b) Using thermoelectric diagram determine

(i) neutral and

(ii) inversion temperatures.

(i) நடுநிலை வெப்பநிலை மற்றும்

(ii) தலைகீழ் வெப்ப நிலைகளை வெப்பமின்திறன் வரைபடத்தினை பயன்படுத்தி கண்டறிக.

14. (a) Describe the construction and action of Ruhmkorff's induction coil.

ருஹ்மகார்ப் மின்நிலைம சுருளினுடைய அமைப்பு மற்றும் செயலை விவரிக்க.

Or

- (b) What are eddy currents? Give their uses.

சுழல் மின்னோட்டங்கள் என்றால் என்ன? அவற்றின் பயன்களைத் தருக.

15. (a) Interpret the curl and divergence of a magnetic field.

காந்த புலத்தின் சுருட்டை மற்றும் விரிகைக்கு பொருள் விளக்கம் தருக.

Or

- (b) Give an account of diamagnetic materials.

டையா காந்த பொருட்களைப் பற்றி குறிப்பு எழுதுக.



4. Find out whether the discharge of a capacitor through a LCR circuit containing the following elements, is oscillatory  $C = 0.2\mu F$ ,  $L = 10mH$   $R = 250ohm$ .

கீழ்வரும் மதிப்புகளுக்கு LCR சுற்றின் மின்தேக்கியின் வழியே மின்னிறக்கமடைவது ஒரு அலைவாகுமா என காண்க  $C = 0.2\mu F$ ,  $L = 10mH$   $R = 250ohm$ .

5. State the laws of thermo emf.

வெப்ப மின்னியக்கு விசை விதிகளைக் கூறுக.

6. The emf ( $\mu V$ ) in a Pb-Fe thermocouple, one junction of which is at  $0^\circ C$  is given by  $E = 178t - 2.4t^2$  where  $t$  is the temperature in degree centigrade. Find the Thomson coefficients.

சுந்தியின் வெப்பநிலை  $0^\circ C$  உள்ள Pb-Fe என்ற வெப்பமின்னிரட்டையின் மின்னியக்கு விசை ( $\mu V$ )  $E = 178t - 2.4t^2$  ஆகும். இங்கு  $t$  என்பது டிகிரி சென்டிகிரேடிலுள்ள வெப்பநிலையாகும். தாம்சன் குணகத்தை காண்க.

7. State the Faraday's laws for electromagnetic induction.

மின் காந்த தூண்டலிற்கான பாரடே விதிகளைக் கூறுக.

(அ)  $\pi = T.dE/dT$

(ஆ)  $\sigma_a - \sigma_b = T.d^2E/dT^2$  மற்றும்

(இ)  $d/dT(\pi/T) - (\sigma_a - \sigma_b/T) = 0$  என்பவற்றை நிறுவுக.

19.

- (a) Describe the method of experimental determination of mutual inductance by BG. (8)

- (b) A solenoid is 0.5 m long and has 1500 turns and its cross section is  $0.0075 m^2$ . There is a second coil of 500 turns closely wound on the central part of the solenoid. Calculate their mutual inductance. (2)

(அ) அலைவு காட்டும் கால்வனா மீட்டரை கொண்டு பரிமாற்று தூண்டலை கண்டறகிற சோதனை முறையை விவரிக்க.

(ஆ) வரிச்சுருளின் நீளம் 0.5 மீ மற்றும் 1500 சுற்றுகளுடைய வரிச்சுருளின் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு  $0.0075 m^2$  ஆகும். 500 சுற்றுகளுடைய இரண்டாவது கம்பிச் சுருளானது வரிச்சுருளின் மையத்தில் சுற்றப்பட்டுள்ளது. அவற்றின் பரிமாற்று மின் தூண்டலை கணக்கிடுக.



SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

16. (a) Derive an expression for the capacitance per unit length of a cylindrical capacitor. (7)

உருளை மின்தேக்கியின் ஓரலகு நீளத்தில் மின்தேக்குத்திறனுக்கான கோவையை வருவிக்க.

- (b) A Cylindrical capacitor of length 8cm is made of two concentric rings having an inner radius as 3 cm and outer radius as 6 cm. Calculate the capacitance of the capacitor. (3)

இரு ஓரச்ச வளையத்தின் உள் ஆரம் 3 செ.மீ யும் வெளி ஆரம் 6 செ.மீ யும் உடைய உருளை வடிவ மின் தேக்கியின் நீளம் 8 செ.மீ ஆகும். மின் தேக்கியின் தேக்குத்திறனை கணக்கிடுக.

17. Discuss the theory of calibration of ammeter and voltmeter using potentiometer.

மின்னழுத்தமானியைப் பயன்படுத்தி அம்மீட்டர் மற்றும் வோல்ட்டை அளவீடு திருத்தம் செய்வதற்கான கொள்கையை விவாதிக்க.

18. Prove that :

(a)  $\pi = T.dE/dT$

(b)  $\sigma_a - \sigma_b = T.d^2E/dT^2$  and

(c)  $d/dT(\pi/T) - (\sigma_a - \sigma_b/T) = 0$ .

8. A solenoid of length 20 cm and area of cross-section 5 cm<sup>2</sup> has 1000 turns. If half of its length has air core and the other half has iron core of permeability 500, calculate the self inductance of the coil.

நீளம் 20 செ.மீ மற்றும் குறுக்கு வெட்டு பரப்பு 5 செ.மீ<sup>2</sup>-யும் உடைய வரிச்சுருளின் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை 1000 ஆகும். இதன் அரை நீளத்திற்கு காற்று உள்ளதும் மீதி பாதி நீளத்திற்கு ஊடுறுவு திறன் 500 யுடைய இரும்பு உள்ளதும் உடையது எனில், கம்பிச் சுருளின் தன் மின் நிலைமத்தை கணக்கிடுக.

9. Define magnetic vector potential.

காந்த வெக்டர் மின்னழுத்தத்தை வரையறுக்க.

10. Prove that  $\mu_r = 1 + \chi$ .

$\mu_r = 1 + \chi$  என நிறுவுக.

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions.

11. (a) Obtain a relation between electric potential and electric field.

மின்னழுத்தத்திற்கும் மற்றும் மின்புலத்திற்கும் இடையேயான தொடர்பைப் பெறுக.

Or