

Reg. No. :

D 1605

Q.P. Code : [07 DPH 04]

(For the candidates admitted from 2007 onwards)

B.S.C. DEGREE EXAMINATION, DECEMBER 2009.

Second Year

Part III — Physics

MATHEMATICAL PHYSICS

Time : Three hours

Maximum : 100 marks

Answer any FIVE questions.

1. (a) What do you mean by constraints? Explain its classification with example.
(b) Use Lagrange's equations to find the equation of motion of a compound pendulum which oscillates in a vertical plane about a fixed horizontal axis.
(அ) வரையறுக்கப்பட்ட இயக்கம் என்றால் என்ன? அதன் வகைகளை உதாரணத்துடன் விவரி.
(ஆ) ஒரு செங்குத்து தளத்தில் ஒரு அச்சைப் பற்றி ஊசலாடும் கூட்டு ஊசலுக்கான இயக்க சமன்பாட்டை லைக்ராஞ்சி சமன்பாட்டிலிருந்து பெறுக.

2. (a) Derive Hamilton's canonical equations of motion. Give its physical significance.

(b) Apply Hamilton's equations to find the equations of motion of a simple pendulum.

(அ) ஹேமில்டனின் சமச்சீர் இயக்க சமன்பாட்டை வருவி. அதன் இயற்பியல் முக்கியத்துவத்தை தருக.

(ஆ) ஒரு தனி ஊசலின் இயக்க சமன்பாட்டை ஹேமில்டன் சமன்பாட்டை பயன்படுத்தி வருவி.

3. (a) Define Beta and Gamma functions. Derive the relation between them.

(b) Prove that $\Gamma(2m) = 2^{2m-1} (\pi)^{-1/2} \Gamma(m) \Gamma(m + \frac{1}{2})$.

(அ) பீட்டா மற்றும் காமா சார்புகளை வரையறு. அதற்கிடையேயான தொடர்பை வருவி.

(ஆ) $\Gamma(2m) = 2^{2m-1} (\pi)^{-1/2} \Gamma(m) \Gamma(m + \frac{1}{2})$ என நிரூபி.

4. (a) Derive the Cayley-Hamilton theorem.

(b) Diagonalise the following matrix

$$\begin{pmatrix} 8 & -6 & 2 \\ -6 & 7 & -4 \\ 2 & -4 & 3 \end{pmatrix}.$$

(அ) கேலே-ஹேமில்டன் தேற்றத்தை வருவி.

(ஆ) பின்வரும் அணியை முனைவிட்ட அணியாக மாற்று

$$\begin{pmatrix} 8 & -6 & 2 \\ -6 & 7 & -4 \\ 2 & -4 & 3 \end{pmatrix}.$$

5. (a) State and prove Stoke's theorem.

(b) Prove the following :

(i) $\nabla\left(\frac{1}{r}\right) = \frac{-\vec{r}}{r^3}$

(ii) $\nabla r_n = nr^{n-2} \vec{r}$

(iii) $\nabla(\log r) = \frac{\vec{r}}{r^2}$.

(அ) ஸ்டோக்ஸ் தேற்றத்தை கூறி நிரூபி.

(ஆ) பின்வருவனவற்றை நிரூபி.

(i) $\nabla\left(\frac{1}{r}\right) = \frac{-\vec{r}}{r^3}$

(ii) $\nabla r_n = nr^{n-2} \vec{r}$

(iii) $\nabla(\log r) = \frac{\vec{r}}{r^2}$.

6. (a) Derive Lagrange's equations from D'Alembert's principle.

(b) Find the inverse of the following matrix using Cayley-Hamilton theorem.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 7 \\ 4 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

(அ) 4-அலெம்பர்ட் கொள்கையிலிருந்து லெக்ராஞ்சி சமன்பாட்டை வருவி.

(ஆ) கேலே-ஹேமில்டன் தேற்றத்தை பயன்படுத்தி

பின்வருவனவற்றிற்கு $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 7 \\ 4 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ தலைகீழ்

அணியை பெறுக.

7. (a) If $\vec{F} = 4xz\vec{i} - y^2\vec{j} + yz\vec{k} + yz\vec{k}$, evaluate $\iint_S \vec{F} \cdot \hat{n} ds$ where S is the surface of the cube bounded by $x=0, x=1, y=0, y=1, z=0, z=1$.

$\vec{F} = 4xz\vec{i} - y^2\vec{j} + yz\vec{k} + yz\vec{k}$ மற்றும்
 $x=0, x=1, y=0, y=1, z=0, z=1$ ஆகியவற்றால்
 ஒரு கனச் சதுரத்தின் புறப்பரப்பு சூழப்பட்டிருக்கும்
 போது $\iint_S \vec{F} \cdot \hat{n} ds$ ஐ மதிப்பிடுக.

Or

4

D 1605

(b) (i) Prove that $\text{div} \left(\frac{\vec{r}}{r} \right) = \frac{2}{r}$.

(ii) If $\vec{F} = xy^2\vec{i} + 2x^2yz\vec{j} - 3yz^2\vec{k}$, find $\text{div} \vec{F}$ and $\text{curl} \vec{F}$ at the point $(1, -1, 1)$.

(i) பின்வருவனவற்றை நிகுவி. $\text{div} \left(\frac{\vec{r}}{r} \right) = \frac{2}{r}$.

(ii) $\vec{F} = xy^2\vec{i} + 2x^2yz\vec{j} - 3yz^2\vec{k}$ எனும் போது, $(1, -1, 1)$ எனும் புள்ளியில் $\text{div} \vec{F}$ மற்றும் $\text{curl} \vec{F}$ ஐக் கண்டுபிடி.

8. (a) Explain the following matrices :

(i) Hermitian matrix

(ii) Skew-Hermitian matrix.

பின்வரும் அணிகளை விவரி.

(i) ஹெர்மிசன் அணி

(ii) ஸ்கியூ-ஹெர்மிசன் அணி.

Or

5

D 1605

(b) Explain the theorems for conservation theorem for

(i) energy

(ii) linear momentum.

(i) ஆற்றல்

(ii) சீரான உந்தம் ஆகியவற்றிற்கான அழிவினமை தேற்றத்தை விவரி.

(For the candidates admitted from 2007 onwards)

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, DECEMBER 2009.

Second Year

Part III — Physics

ALLIED CHEMISTRY

Time : Three hours

Maximum : 100 marks

Answer any FIVE questions.

1. Write short notes on the following :

- (a) Natural gas
 - (b) Bond order
 - (c) Antibonding molecular orbital
 - (d) Paramagnetism. (4 × 5 = 20)
- சிறு குறிப்பு வரைக :
- (அ) இயற்கை எரிவாயு
 - (ஆ) பிணைப்பு எண்
 - (இ) முரன் பிணைப்பு மூலக்கூறு ஆர்பிட்டால்
 - (ஈ) பாராகாந்த தன்மை.

(அ) பாலிங்கின் உலோக இணைப்பு கொள்கையை விவரி.

(ஆ) கொடுக்கிணைப்பு சேர்மங்கள் என்றால் என்ன?

(இ) EDTA -பண்பறி, எடையறி ஆய்வுகளில் எவ்வாறு பயன்படுகிறது?

7. (a) Explain inductive effect. (6)

(b) Explain two methods for the determination of the order of the reaction. (8)

(c) Explain the shape of IF₅. (6)

(அ) தூண்டல் விளைவு - விவரி.

(ஆ) வினைபடி காண்பதற்கான இரு முறைகளை விவரி.

(இ) IF₅-இன் வடிவமைப்பை விவரி.

8. (a) Discuss the preparation and shape of BrF₃ on the basis of hybridisation.

(b) Write a note on Haemoglobin.

(c) Discuss on the conductometric titration of a strong acid with strong base.

(அ) BrF₃-தயாரிக்கும் முறையை எழுதுக. அதன் அமைப்பை ஆர்பிட்டார் இணைக்கலப்பு முறையில் விளக்கு.

(ஆ) ஹீமோகுளோபின் - குறிப்பு வரைக.

(இ) வன் அமிலம், வள் காரம் தரம் பார்த்தல் முறையை கடத்தல் திறன் முறையில் ஆய்க.

2. (a) Explain Werner's coordination theory with an example. (10)
- (b) Discuss the sources of water pollution. (6)
- (c) Write notes on NPK fertilizers. (4)
- (அ) வெர்னரின் அணைவுச் சேர்மக் கொள்கையை எடுத்துக்காட்டுடன் விவரி.
- (ஆ) நீர் மாசுபடும் முறைகளைப் பற்றி ஆய்க.
- (இ) NPK உரங்கள் பற்றி குறிப்பு வரைக.
3. (a) Explain the geometry of CH_4 and C_6H_6 on the basis of hybridisation. (10)
- (b) Discuss the mechanism of alkylation and acetylation with an example. (10)
- (அ) ஆர்டிடடால் இனக்கலப்பு முறையில் CH_4 மற்றும் C_6H_6 வடிவமைப்பை ஆய்க.
- (ஆ) ஆல்கைலேஷன், அசிட்டேசன் ஆகியவற்றின் விளைவு பற்றி முறையை விவரி.
4. (a) Give one method for the preparation of pyrrole. How does it react with CO_2 and $CHCl_3/NaOH$? (6)
- (b) Elucidate the structure of glucose. (10)
- (c) How does fructose react with
- (i) Phenyl hydrazine (4)
- (ii) Na/Hg . (4)
5. (a) Explain energy of activation. (6)
- (b) How is pH determined by colorimetric method? (6)
- (c) State Kohlrausch's law. How is it used in the calculation of λ_{∞} of a weak electrolyte? (8)
- (அ) கிளர்வுகொள் ஆற்றல் - விவரி.
- (ஆ) கனோரி மதிப்பீடு முறையில் pH-எவ்வாறு அளவிடப்படுகிறது?
- (இ) கோல்ராஷ்-விதியை கூறுக. அதனைக் கொண்டு வீரியம் குறைந்த மின்பகுலியின் λ_{∞} -மதிப்பு எவ்வாறு கணக்கிடப்படுகிறது?
6. (a) Explain Pauling's theory of metallic bond. (7)
- (b) What are chelate compounds? (5)
- (c) Explain the applications of EDTA in qualitative and quantitative analysis. (8)