

A hot body cools in air at a rate proportional to the difference between the temperature of the body and that of the surrounding air. If the air is maintained at 20°C and that of the body cools from 100°C to 75°C in 10 minutes, when will its temperature be 25°C ? What will be its temperature in half an hour since it started from 100°C ?

Or

(ஆ) Brachistochrone கணக்கினை விவரி.

Describe the Brachistochrone problem.

Reg. No. :

Code No. : 21136

Sub. Code : JMMA 22/
JMMC 22/SMMA 22

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION, APRIL 2018.

Second Semester

Mathematics — Main

(Also common to Maths with Computer Applications –
Main)

DIFFERENTIAL EQUATIONS

(For those who joined in July 2016 onwards)

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 1 = 10 marks)

Answer ALL questions.

Choose the correct answer :

1. $ydx - xdy = 0$ -ன் தீர்வு

(அ) $xy = c$

(ஆ) $\frac{x}{y} = c$

(இ) $\frac{y}{x} = c$

(ஈ) $e^x = yc$



The solution of $ydx - xdy = 0$ is

- (a) $xy = c$ (b) $\frac{x}{y} = c$
 (c) $\frac{y}{x} = c$ (d) $e^x = yc$

2. Clairant's வடிவம் என அழைக்கப்படும் சமன்பாட்டின் வடிவம் _____.

- (அ) $y = px + f(p)$ (ஆ) $x = py + f(p)$
 (இ) $xy = px + f(p)$ (ஈ) $xy = py + f(p)$

The equation known as Clairant's is of the form _____.

- (a) $y = px + f(p)$ (b) $x = py + f(p)$
 (c) $xy = px + f(p)$ (d) $xy = py + f(p)$

3. $D^2 \sin ax =$ _____

- (அ) $\sin ax$ (ஆ) $a^2 \sin ax$
 (இ) $-a^2 \sin ax$ (ஈ) $-a^2 \cos ax$

$D^2 \sin ax =$ _____.

- (a) $\sin ax$ (b) $a^2 \sin ax$
 (c) $-a^2 \sin ax$ (d) $-a^2 \cos ax$

4. $\frac{1}{f(D)} e^{ax} X =$ _____.

- (அ) $e^{ax} \frac{1}{f(aD)} X$ (ஆ) $e^{ax} \frac{1}{f\left(\frac{D}{a}\right)} X$
 (இ) $e^{ax} \frac{1}{f(D-a)} X$ (ஈ) $e^{ax} \frac{1}{f(D+a)} X$

$\frac{1}{f(D)} e^{ax} X =$ _____.

- (a) $e^{ax} \frac{1}{f(aD)} X$ (b) $e^{ax} \frac{1}{f\left(\frac{D}{a}\right)} X$
 (c) $e^{ax} \frac{1}{f(D-a)} X$ (d) $e^{ax} \frac{1}{f(D+a)} X$

5. $\theta = x \frac{d}{dx}$ எனில், $x^m \frac{d^m}{dx^m} =$ _____.

- (அ) θ^m
 (ஆ) $(\theta^m - 1)(\theta^m - 2) \dots (\theta^m - m)$
 (இ) $\theta(\theta - 1) \dots (\theta - m + 1)$
 (ஈ) இவையேதுமில்லை

If $\theta = x \frac{d}{dx}$ then $x^m \frac{d^m}{dx^m} =$ _____.

- (a) θ^m
 (b) $(\theta^m - 1)(\theta^m - 2) \dots (\theta^m - m)$
 (c) $\theta(\theta - 1) \dots (\theta - m + 1)$
 (d) None of these



6. $z = (x+a)(x+b)$ லிருந்து a, b ஐ நீக்க கிடைப்பது

- (அ) $z = pq$ (ஆ) $z = p+q$
 (இ) $z = (p+a)(q+a)$ (ஈ) இவை ஏதுமில்லை

By eliminating a, b from $z = (x+a)(x+b)$ we get

- (a) $z = pq$ (b) $z = p+q$
 (c) $z = (p+a)(q+a)$ (d) None of these

7. $pq = k$ என்ற சமன்பாட்டின் சிறந்த தொகை

- (அ) $pq = c$ (ஆ) $ab = k$
 (இ) $z = ax + by + c$ (ஈ) இவையேதுமில்லை

The singular integral of the equation $pq = k$ is

- (a) $pq = c$ (b) $ab = k$
 (c) $z = ax + by + c$ (d) None of these

8. $z = px + qy$ -ன் முழுமையான தொகை

- (அ) $z = ax + by$ (ஆ) $z = ax + by + c$
 (இ) $z = xy + c$ (ஈ) $z = \frac{x}{y} + c$

The complete integral of $z = px + qy$ is

- (a) $z = ax + by$ (b) $z = ax + by + c$
 (c) $z = xy + c$ (d) $z = \frac{x}{y} + c$

9. $\frac{dx}{dt} = -kx$ எனில், $x = \dots c$ ஒரு மாறிலி

- (அ) ce^{kt} (ஆ) ce^{kx}
 (இ) ke^{xx} (ஈ) ce^{-kt}

If $\frac{dx}{dt} = -kx$, then $x = \dots$, c is a constant

- (a) ce^{kt} (b) ce^{kx}
 (c) ke^{xx} (d) ce^{-kt}

10. Ohm-ன் விதி

- (அ) $E_L = L \frac{dI}{dt}$ (ஆ) $E_C = \frac{1}{C} Q$
 (இ) $E_R = RI$ (ஈ) $I = \frac{dQ}{dt}$

The Ohm's law is

- (a) $E_L = L \frac{dI}{dt}$ (b) $E_C = \frac{1}{C} Q$
 (c) $E_R = RI$ (d) $I = \frac{dQ}{dt}$



PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b).

11. (அ) தீர் : $x^2 p^2 + 3xyp + 2y^2 = 0$.

Solve : $x^2 p^2 + 3xyp + 2y^2 = 0$.

Or

(ஆ) தீர் : $xyp^2 + p(3x^2 - 2y^2) - 6xy = 0$.

Solve : $xyp^2 + p(3x^2 - 2y^2) - 6xy = 0$.

12. (அ) தீர் : $(D^2 + 5D + 6)y = e^x$.

Solve : $(D^2 + 5D + 6)y = e^x$.

Or

(ஆ) தீர் : $(D^2 + 16)y = \cos 4x$.

Solve : $(D^2 + 16)y = \cos 4x$.

13. (அ) தீர் : $x^3 \frac{d^3 y}{dx^3} + 3x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} = x$.

Solve : $x^3 \frac{d^3 y}{dx^3} + 3x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} = x$.

Or

(ஆ) தீர் : $\frac{dx}{yz} = \frac{dy}{xz} = \frac{dz}{xy}$.

Solve : $\frac{dx}{yz} = \frac{dy}{xz} = \frac{dz}{xy}$.

Page 6

Code No. : 21136

14. (அ) தீர் : $p^2 + q^2 = npq$.

Solve : $p^2 + q^2 = npq$.

Or

(ஆ) தீர் : $p + q = x + y$

Solve : $p + q = x + y$.

15. (அ) மின் சுற்றின் நான்கு உறுப்புகளை விவரி.

Explain the four elements of electric circuit.

Or

(ஆ) Cycloid-ன் tautochronous பண்பினை விவரி.

Derive the tautochronous property of the cycloid.

PART C — (5 × 8 = 40 marks)

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b).

16. (அ) பின்வரும் சமன்பாடுகளைத் தீர் :

$\frac{dx}{dt} + 2x - 3y = t$; $\frac{dy}{dt} - 3x + 2y = e^{2t}$.

Solve the following equations :

$\frac{dx}{dt} + 2x - 3y = t$; $\frac{dy}{dt} - 3x + 2y = e^{2t}$.

Or

Page 7

Code No. : 21136



(ஆ) தீர் :

(i) $y - 2px = x^2 p^4$

(ii) $p^2 + 2yp \cot x = y^2$

Solve :

(i) $y - 2px = x^2 p^4$

(ii) $p^2 + 2yp \cot x = y^2$

17. (அ) தீர் : $(D^3 - 2D + 4)y = e^x \cos x$

Solve : $(D^3 - 2D + 4)y = e^x \cos x$

Or

(ஆ) தீர் : $(D^2 + 1)y = x \cos x$

Solve : $(D^2 + 1)y = x \cos x$

18. (அ) தீர் : $x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + y = \frac{\log x \sin(\log x) + 1}{x}$

Solve : $x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + y = \frac{\log x \sin(\log x) + 1}{x}$

Or

(ஆ) தீர் : $(5 + 2x)^2 \frac{d^2 y}{dx^2} - 6(5 + 2x) \frac{dy}{dx} + 8y = 6x$

Solve : $(5 + 2x)^2 \frac{d^2 y}{dx^2} - 6(5 + 2x) \frac{dy}{dx} + 8y = 6x$

19. (அ) தீர் : $px(y^2 + z) - qy(x^2 + z) = z(x^2 - y^2)$

Solve : $px(y^2 + z) - qy(x^2 + z) = z(x^2 - y^2)$

Or

(ஆ) தீர் :

(i) $q = xp + p^2$

(ii) $p(1 + q^2) = q(z - 1)$

Solve :

(i) $q = xp + p^2$

(ii) $p(1 + q^2) = q(z - 1)$

20. (அ) ஒரு குடான பொருள் காற்றில் பொருளின் வெப்பநிலைக்கும் சுற்றியுள்ள காற்றின் வெப்பநிலைக்கும் உள்ள வித்தியாசத்தின் விகிதத்தில் குளிர்ச்சியடைகிறது. காற்றின் வெப்பநிலை 20°C . பொருள் 100°C லிருந்து 75°C க்கு 10 நிமிடங்களில் குளிர்ச்சியடைகிறது எனில் அது 25°C வெப்பநிலையை எப்பொழுது அடையும்? அரைமணி நேரத்தில் அதன் வெப்பநிலை 100°C லிருந்து என்னவாக இருக்கும்?

