

The Open University of Sri Lanka  
B.Sc/B.Ed. Degree Programme  
Final Examination - 2013/2014  
Applied Mathematics - Level 03  
APU1142/APE3142 – Differential Equations  
Duration: - Two hours



Date: 13. 11.2014

Time: 9:30 a.m. – 11:30 a.m.

Answer FOUR questions only.

- Solve the differential equation  $\frac{dy}{dx} + \frac{1}{x}y = \frac{1}{x^2}y^n$  when,  
(a)  $n = 0$ ,  
(b)  $n = 1$ ,  
(c)  $n = 2$ .  
(Hint: when  $n = 2$ , use the substitution  $v = \frac{1}{y}$ )
- Using a suitable substitution, find the general solution of the differential equation  $\frac{dy}{dx} = \frac{2x + y + 3}{2y + x + 3}$ .
- If  $x^m y^n$  is an integrating factor of the equation  $(xy^2 + 4x^2y) dx + (3x^2y + 4x^3) dy = 0$ , then find the values of  $m$  and  $n$ . Hence solve the differential equation.
- Consider a body that moves horizontally through a medium under a force proportional to its velocity  $v$ , so that  $\frac{dv}{dt} = -kv$ , where  $k$  is a positive constant.
  - Find its velocity and position at time  $t$ , by assuming the initial velocity as  $v_0$  and the initial position as 0.
  - Show that the body travels only a finite distance and find that distance.
  - What can you say if  $k$  is negative?

5. Find the general solution of the differential equation:

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + 2 \frac{dy}{dx} + y = x \cos x.$$

6. Find the power series solution in powers of  $x$ , for the following initial value problem:

$$\frac{d^2 y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} - y = 0; \quad y(0) = 1, \quad \frac{dy}{dx}(0) = 0.$$

-----

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்  
விஞ்ஞானமாணி/ கல்விமாணி பட்டப்பாடநெறி  
இறுதிப் பரீட்சை 2013/2014  
பிரயோக கணிதம் - மட்டம் 03  
APU1142/ APE3142 - வகையீட்டுச் சமன்பாடுகள்



காலம் :- இரண்டு மணித்தியாலங்கள்

நாள் :- 13-11-2014

நேரம்:- முய9.30-முய11.30

நான்கு வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளிக்குக.

- $\frac{dy}{dx} + \frac{1}{x}y = \frac{1}{x^2}y^n$  என்னும் வகையீட்டுச் சமன்பாட்டை பின்வரும் ஒவ்வொரு வகையிலும் தீர்க்குக.

(a)  $n=0$ ,  
(b)  $n=1$ ,  
(c)  $n=2$ .

(உதவி:  $n=2$  ஆகும் போது  $v = \frac{1}{y}$  என்னும் பிரதியீட்டைப் பயன்படுத்துக)
- பொருத்தமான பிரதியீடொன்றைப் பயன்படுத்தி  $\frac{dy}{dx} = \frac{2x+y+3}{2y+x+3}$  என்னும் வகையீட்டுச் சமன்பாட்டின் பொதுத்தீர்வினைக் காண்க.
- $x^m y^n$  என்பது  $(xy^2 + 4x^2y) dx + (3x^2y + 4x^3) dy = 0$  என்னும் சமன்பாட்டின் தொகையீட்டுக் காரணியாயின்,  $m$  மற்றும்  $n$  என்பவற்றின் பெறுமானங்களைக் காண்க. இதிலிருந்து, அவ்வகையீட்டுச் சமன்பாட்டைத் தீர்க்குக.
- $v$  வேகத்திற்கு நேர்விகித சமனான தடையைக் கொண்ட தடை ஊடகமொன்றில் கிடையாக அசைகின்ற பொருளொன்றைக் கருதுக, ஆகவே  $\frac{dv}{dt} = -kv$  ஆகும்.

(a) தொடக்க வேகம்  $v_0$  எனவும் தொடக்க தானம் 0 எனவும் கருதி, நேரம்  $t$  இல் அதன் வேகம் மற்றும் தானம் என்பவற்றைக் காண்க.

(b) அப் பொருளானது ஒரு முடிவுள்ள தூரம் மட்டுமே செல்லும் என முடிவு செய்க மேலும் அத் தூரத்தைக் காண்க.

(c)  $k$  மறையாக இருக்கும் போது உங்களால் என்ன கூறமுடியும்?

5.  $\frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} + y = x \cos x$  என்னும் வகையீட்டுச் சமன்பாட்டின் பொதுத்தீர்வினைக் காண்க.

6. பின்வரும் தொடக்க பெறுமான பிரச்சினையின் வலுத் தொடர் தீர்வினை  $x$  இன் வலுக்களில் காண்க.

$$\frac{d^2y}{dx^2} - x\frac{dy}{dx} - y = 0. \quad y(0) = 1, \quad \frac{dy}{dx}(0) = 0.$$