

MAT 2384 3X
DIFFERENTIAL EQUATIONS
AND NUMERICAL METHODS
MIDTERM
June 13, 2012

Instructor: Dr. Steve Desjardins

Duration / Durée : 80 minutes

Name / Nom : _____

Student Number / Numéro : _____

Instructions:

- Print your name and student number on this page.
- Écrivez votre nom et numéro d'étudiant sur cette page.
- Verify that your copy of the exam has all 6 pages.
- Vérifiez que votre copie d'examen comprend 6 pages.
- You must answer all questions.
- Vous devez répondre à toutes les questions.
- Write your answers in the spaces below the questions. You may use the backs of the pages if necessary.
- Écrivez vos réponses dans les espaces au-dessous des questions. Vous pouvez aussi écrire sur le dos des pages si nécessaire.
- **No Notes or Books.**
- **Examen à livres fermés.**
- **Basic scientific calculators only - graphing and/or programmable calculators are NOT permitted.**
- **Calculatrices scientifiques de base seulement - les calculatrices graphiques et/ou programmable ne sont PAS permises.**

Question 1 (6 marks) Solve the initial value problems / Résoudre les problèmes aux valeurs initiales:

(a) $e^y \cos^2(x) y' = 1, \quad y(0) = 0$

(b) $y' - \frac{y}{x} = \frac{x}{1+x^2}, \quad y(1) = \pi/4$

Question 2 (6 marks) Solve the initial value problem / Résoudre le problème à valeur initiale:

$$(4xy - 5y^2 \sin x) dx + (6x^2 + 20y \cos x) dy = 0, \quad y(0) = 1.$$

Question 3 (6 marks) Solve the initial value problems / Résoudre les problèmes aux valeurs initiales:

(a) $y'' + 2y' + 5y = 0$, $y(0) = 4$, $y'(0) = 0$

(b) $x^2y'' - 3xy' + 4y = 0$, $x > 0$, $y(1) = 2$, $y'(1) = 5$

Question 4 (6 marks) Solve the initial value problem / Résoudre le problème à valeur initiale:

$$y''' - 2y'' - 5y' + 6y = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 14, \quad y''(0) = 20.$$

Question 5 (6 marks)

Use Newton's Method to find a root of $f(x) = \cos x - \ln x$ to six decimal places. Start with $x_0 = 1$. Verify your answer.

Utilisez la Méthode de Newton pour trouver une racine de $f(x) = \cos x - \ln x$ au millionième près. Commencez avec $x_0 = 1$. Vérifiez la réponse.