



Université d'Ottawa - University of Ottawa

Faculté de génie
Génie Civil

Faculty of Engineering
Civil Engineering

CVG 2140 / 2540: Mechanics of Materials / Résistance des Matériaux I

Final Exam / Examen final

Dr. Richard Frenette

April/ Avril 22, 2002

Time / Temps: **3 hours**

OPEN BOOK. Attempts all four problems. Calculators are allowed. Marks are as shown for each question. A total of 100/100 points is possible. Clearly indicate the **coordinates** you are using and the **reference** (source) for the formulae that you are using.

LIVRE OUVERT. Essayez tous les quatre problèmes. Les calculatrices sont permises. Les points sont indiqués pour chaque question. Un total de 100/100 points est possible. Identifiez clairement le **système de coordonnées** que vous utilisez de même que les **références** des équations que vous utilisez.

Name of the student / Nom de l'étudiant: _____

Student Number / Numéro d'étudiant: _____

(En français à la page suivante)

1. For the shape illustrated in Fig. 1, compute the minimum moment of inertia I about its centroid (*Hint*: you can add two basic shapes and then subtract the overlap) (25 points).
2. For the beam and loading shown in Fig. 2, express the deflection curve and compute the maximum deflection (25 points).
3. The truss illustrated in Fig. 3 must be designed with all members having the same square cross-section. Determine the size of the cross-section in order to meet the σ_y/γ_y and σ_{cr}/γ_{cr} requirements, using $E = 200$ GPa, $\sigma_y = 100$ MPa and a loading of $P = 20$ kN (25 points).
4. For the element illustrated in Fig. 4, compute the principal stresses σ_1 and σ_2 , as well as the maximum shear stress at a point located on the left line of cross-section C, which is $h = 20$ cm \times $b = 10$ cm (25 points).

(In English on previous page)

1. Calculer le moment d'inertie (second moment) minimal de la forme illustrée à la Fig. 1 par rapport à son centroïde (*Indice*: vous pouvez additionner deux formes simples puis soustraire la zone où elles se superposent) (25 points).
2. Pour la poutre et le chargement indiqués à la Fig. 2, écrivez l'équation de la flèche et calculez la valeur maximale de la flèche (25 points).
3. Le treillis illustrés à la Fig. 3 doit être dimensionné de telle sorte que toutes les membrures aient la même section carrée. Déterminer les dimensions de cette section afin de rencontrer les critères de sécurité σ_y/γ_y et σ_{cr}/γ_{cr} , en utilisant $E = 200$ GPa, $\sigma_y = 100$ MPa et un chargement de $P = 20$ kN (25 points).
4. Pour l'élément illustré à la Fig. 4, calculer les contraintes principales σ_1 et σ_2 , de même que la contrainte de cisaillement maximale pour un point situé sur la fibre gauche de la section C, de dimension $h = 20$ cm \times $b = 10$ cm (25 points).

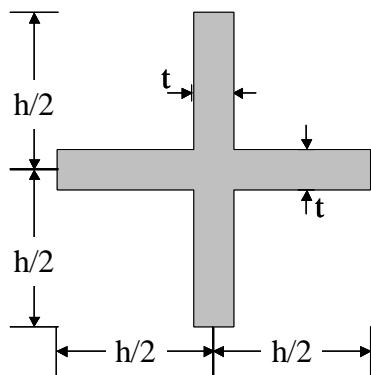


Figure 1

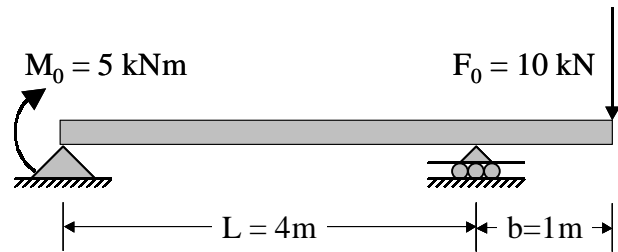


Figure 2

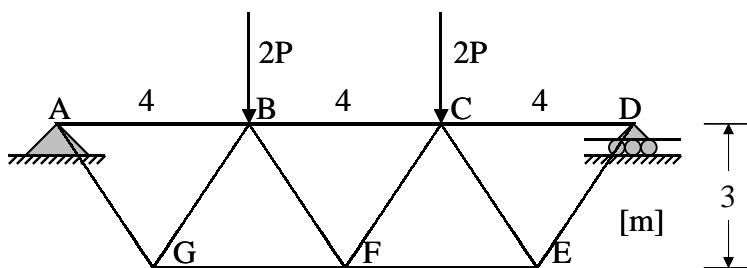


Figure 3

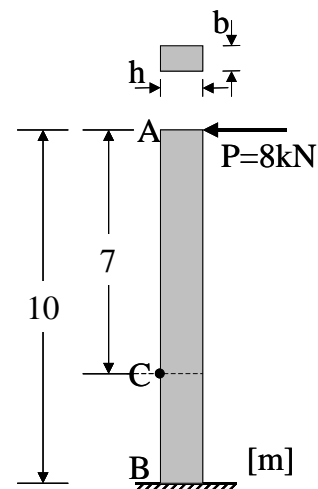


Figure 4