

27,5

30

Nom: _____
No. étudiant(e): _____

GNG 1505A – Mécanique pour ingénieurs

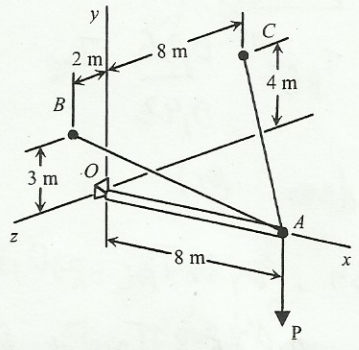
Examen de mi-session
Prof. P. Dumond

24 octobre 2014

Temps: 75 minutes
Page 1 de 3

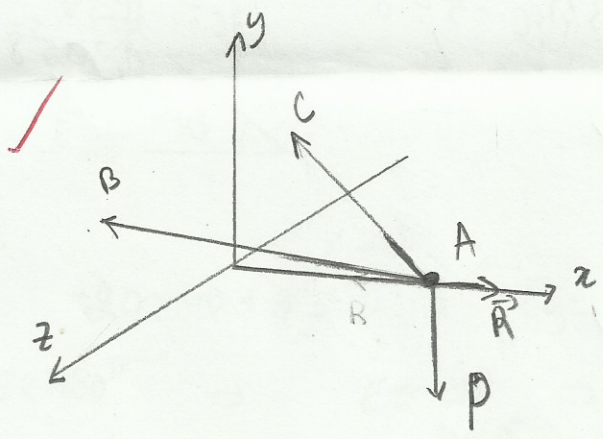
Examen à livre fermé. Seulement les calculatrices non-programmables sont permises. Répondez à toutes les questions sur ces feuilles. Utilisez le verso de la feuille si nécessaire. **NE SÉPAREZ PAS LES FEUILLES ET N'AJOUTEZ PAS DE FEUILLES DE SURPLUS.** Écrivez votre nom au haut de chaque feuille d'examen. Dessinez un diagramme du corps libre pour chaque question.

1. (11 points total) Une force $P = 5 \text{ kN}$ est appliquée verticalement le long de l'axe des y au point A , comme illustré dans la figure. La tige est supportée par deux câbles et une rotule au point O .
- (a) (6 points) Écrivez la tension dans les câbles AB et AC sous forme vectorielle.
- (b) (5 points) Déterminez la tension dans les câbles AB et AC . (indice: la tige OA produit une force de réaction horizontale en A).



11/11

DCL:



at $T_{AB}=?$ $T_{AC}=?$

$$\vec{T}_{AB} = T_{AB} \frac{\vec{AB}}{|\vec{AB}|}$$

$$\vec{AB} = -8\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$$

$$|\vec{AB}| = 8,77$$

$$\vec{R} = R\vec{i}$$

$$\vec{P} = -P\vec{j}$$

$$\vec{T}_{AB} = T_{AB} (-0,91\vec{i} + 0,34\vec{j} + 0,23\vec{k}) \text{ KN}$$

$$\vec{T}_{AC} = T_{AC} \frac{\vec{AC}}{|\vec{AC}|}$$

$$\vec{AC} = -8\vec{i} + 4\vec{j} - 8\vec{k}$$

$$|\vec{AC}| = 12$$

$$\vec{T}_{AC} = T_{AC} (-0,66\vec{i} + 0,33\vec{j} - 0,66\vec{k}) \text{ KN}$$

Déterminons la Tension AB et AC

$$\sum F_x = 0$$

$$-0,91 T_{AB} - 0,66 T_{AC} + R = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$0,34 T_{AB} + 0,33 T_{AC} - 5 = 0 \quad (1)$$

$$\sum F_z = 0$$

$$0,93 T_{AB} - 0,66 T_{AC} = 0$$

$$T_{AB} = \frac{0,66}{0,93} T_{AC} \Rightarrow T_{AB} = 0,71 T_{AC} \quad (1)$$

(1) dans (2)

$$0,34 \cdot 0,71 T_{AC} + 0,33 T_{AC} - 5 = 0$$

$$0,2414 T_{AC} + 0,33 T_{AC} - 5 = 0$$

$$T_{AC} = \frac{5}{0,5714}$$

$$T_{AC} = 3,829 \text{ KN}$$

$$T_{AB} = 10,99 \text{ KN}$$

GNG 1505A – Mécanique pour ingénieurs

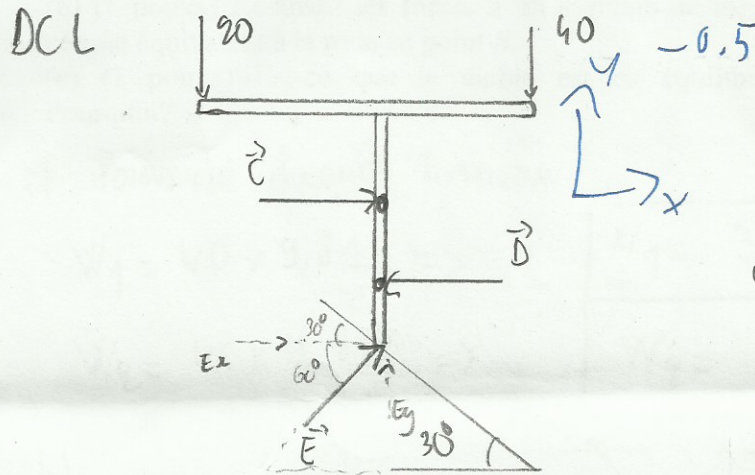
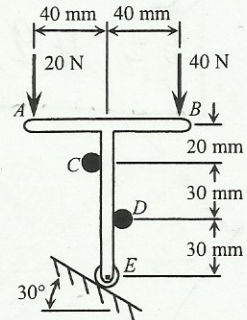
Examen de mi-session
 Prof. P. Dumond

24 octobre 2014

Temps: 75 minutes
 Page 2 de 3

6,5
 7

2. (7 points total) Une barre est supportée par un rouleau sans frottement au point E et par deux surfaces sans frottement au point C et D. La barre est sujette à deux forces verticales comme illustré dans la figure. Le poids de la barre peut être négligé.



on a : $E_x = E \cos 60^\circ$
 $E_y = E \sin 60^\circ$

a) On cherche E:

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow -20 - 40 + E_y = 0 \Rightarrow E_y = 20 + 40 \Rightarrow E_y = 60 \text{ N}$$

$$\Rightarrow 60 = E \sin 60^\circ \Rightarrow E = \frac{60}{\sin 60^\circ} \Rightarrow E = 69,28 \text{ N}$$

$$E_x = 34,64 \text{ N}$$

b) Les Réactions au point C et D:

On va chercher le moment par rapport à D:

$$\sum \tau_D = 0$$

$$30 E_x - 30 C - 40 \cdot 40 + 90 \cdot 40 = 0$$

$$1039,2 - 30 C - 1600 + 3600 = 0 \Rightarrow -30 C + 239,2 = 0$$

$$\Rightarrow -30 C = -239,2 \Rightarrow C = 7,97 \text{ N}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$\vec{C} - \vec{D} + E_x = 0$$

$$\vec{D} = E_x + \vec{C} = 34,64 + 7,97$$

$$\vec{D} = 42,61 \text{ N}$$

2.2
7

Nom: _____

No. étudiant(e): _____

GNG 1505A – Mécanique pour ingénieurs

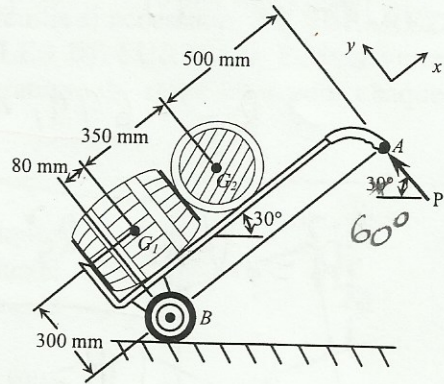
Examen de mi-session
Prof. P. Dumond

24 octobre 2014

Temps: 75 minutes
Page 3 de 3

3. (12 points total) Un diable est utilisé pour transporter deux tonneaux : le premier a une masse de 40 kg (appliquée à G_1) et le second a une masse de 45 kg (appliquée à G_2), puisque qu'ils n'ont pas été remplis au même niveau. Une force de $P = 100$ N est appliquée à la barre de manœuvre. Négligez le poids du diable.

- (a) (2 points) Calculez le poids de chaque tonneau.
 (b) (8 points) Réduisez les forces à un système de force-couple équivalent à la roue au point B.
 (c) (2 points) Est-ce que le diable est en équilibre? Pourquoi?



10
12

a) Poids de chaque Tonneau :

2
2

$$W_1 = 40 \times 9,81 \Rightarrow$$

$$W_1 = 392,4 \text{ N} \checkmark$$

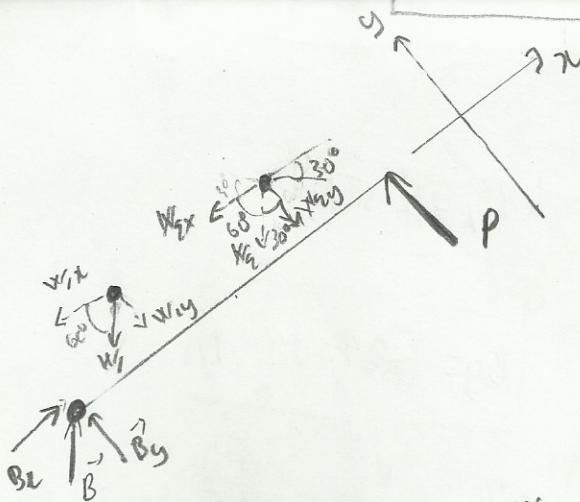
$$W_2 = 45 \times 9,81 \Rightarrow$$

$$W_2 = 441,45 \text{ N} \checkmark$$

b)

DC L :

8
8



$$W_{2x} = W_2 \cos 60^\circ = 220,725$$

$$W_{2y} = W_2 \sin 60^\circ = 382,30$$

$$W_{1x} = W_1 \cos 60^\circ = 196,2$$

$$W_{1y} = W_1 \sin 60^\circ = 339,82$$

$$\sum M_B = M_B = 930 \cdot P + 300 W_{2x} + 300 W_{1x} - 80 W_{1y} - 430 W_{2y} \checkmark$$

$$M_B = 93000 + 66217,5 + 58860 - 27185,6 - 164389$$

$$M_B = 26502,9 \Rightarrow \checkmark M_B = 26502,9 \text{ N.m}$$

Total des points pour l'examen: 30

Calculons la réaction:

$$R_x = \sum F_x = -W_{1x} - W_{2x} = -416,925$$

$$R_x = -416,925 \text{ N} \quad \checkmark$$

$$R_y = \sum F_y = -W_{1y} - W_{2y} + P = -799,14 + 100 = 0$$

$$R_y = -699,14 \quad \text{tes 2 ressemble à des 9.}$$

$$\vec{R} = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

$$R = 748,9 \text{ N} \quad \checkmark$$

$$\tan^{-1} d = \frac{R_y}{R_x}$$

$$d = 56,170^\circ \quad \checkmark$$

$$R = 748,9 \text{ N} \quad \angle 56,170^\circ$$

$$d) \quad \sum F_x = 0$$

$$B_x - W_{1x} - W_{2x} = 0 \Rightarrow B_x = 416,925 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$B_y - W_{1y} - W_{2y} + P = 0 \Rightarrow B_y = 699,14 \text{ N}$$

si on fait

$$\sum F_x = 0 \quad B_x - W_1 = W_2 \stackrel{?}{=} 0 \quad 416,925 - 416,925 = 0 \quad \checkmark$$

$$\sum F_y = 0 \quad B_y - W_{1y} - W_{2y} + P \stackrel{?}{=} 0 \quad 699,14 - 699,14 = 0 \quad \checkmark$$

Donc, le Diabre est parfaitement en équilibre \times
Car d'après le système au complet la somme des forces selon l'axe x et y est égale à 0. \times