Feedback: Details Report

[PRINT]

MAT1722 - Automne 2014, Devoir 3
Brent Russell Weatherall, 9/29/14 at 12:42 PM

Question 1: *Score 0/2*

Your response

Un réservoir a la forme d'une pyramide à base carrée avec la pointe en bas. Sa hauteur est de 5 m, son côté à la base est de 3 m et il est rempli d'eau jusqu'à 4 m.

(i) Soit x la hauteur en mètres mesurée à partir de la pointe au fond du réservoir. Le poids en Newtons d'une mince couche d'eau entre x et $x + \Delta x$ est environ $P(x)\Delta x$. Quel est $P(x)$?
$P(x) =$ No answer (0%)
Exprimez la réponse par une formule. On rappelle que la densité de l'eau est $\rho = 1000 \ Kg \Big/ m^3$ et que l'accélération gravitationnelle à la surface de la terre est $g = 9.8 \ m \Big/ s^2$.

(ii) Le travail en Joules requis pour pomper cette mince couche d'eau au sommet du réservoir est environ $w(x)\Delta x$. Quel est $w(x)$?
$w(x) =$ No answer (0%)
Exprimez la réponse par une formule.

(iii) À l'aide des résultats précédents, déterminez, en Joules, le travail requis pour pomper toute l'eau au sommet du réservoir. Donnez sa valeur numérique à 3 chiffres significatifs près.
Réponse: ____ (0%) Joules

Correct response

Un réservoir a la forme d'une pyramide à base carrée avec la pointe en bas. Sa hauteur est de 5 m, son côté à la base est de 3 m et il est rempli d'eau jusqu'à 4 m.

(i) Soit x la hauteur en mètres mesurée à partir de la pointe au fond du réservoir. Le poids en Newtons d'une mince couche d'eau entre x et $x + \Delta x$ est environ $P(x)\Delta x$. Quel est $P(x)$?
$P(x) =$ `3,528*x^2`
Exprimez la réponse par une formule. On rappelle que la densité de l'eau est $\rho = 1000 \ Kg \Big/ m^3$ et que l'accélération gravitationnelle à la surface de la terre est $g = 9.8 \ m \Big/ s^2$.

(ii) Le travail en Joules requis pour pomper cette mince couche d'eau au sommet du réservoir est environ $w(x)\Delta x$. Quel est $w(x)$?
$w(x) =$ `3528*(5-x)*x^2`
Exprimez la réponse par une formule.

(iii) À l'aide des résultats précédents, déterminez, en Joules, le travail requis pour pomper toute l'eau au sommet du réservoir. Donnez sa valeur numérique à 3 chiffres significatifs près.
Réponse: `151,000 ± 1.0%` Joules

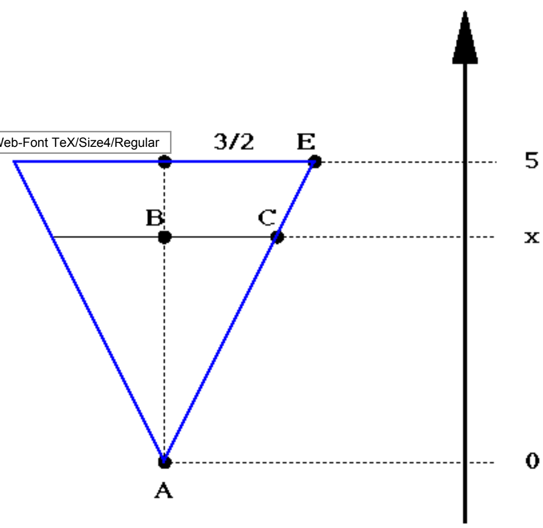
Incorrect

Total grade: 0.0×1/5 + 0.0×1/5 + 0.0×3/5 = 0% + 0% + 0%

Comment:

(i) La figure ci-dessus montre une coupe verticale du réservoir par un plan vertical passant par sa pointe et parallèle à un côté de la base.

Loading Web-Font TeX/Size4/Regular



La section horizontale de ce réservoir à la hauteur x est un carré de côté $2|BC|$. Par hypothèse, à la hauteur $|AD| = 5$ on a $|DE| = 3 / 2$. Comme les triangles $\triangle\ ABC$ et $\triangle\ ADE$ sont semblables, on en déduit que le côté du carré à la hauteur x est

$$2|BC| = 2 \frac{|AB|}{|AD|} |DE| = \frac{x}{5} 3 .$$

Donc, la couche en question s'assimile à un parallélépipède rectangle plat de hauteur Δx , dont la base est un carré de côté $3x / 5$. Son volume est environ $(3x / 5)^2 \ \Delta x$. Comme $1 \ m^3$ d'eau pèse $1000 \ g \ \cong \ 9800$ N, le poids de cette couche est

$$9800(3x / 5)^2 \ \Delta x = 3{,}528x^2 \ \Delta x = P(x) \ \Delta x$$

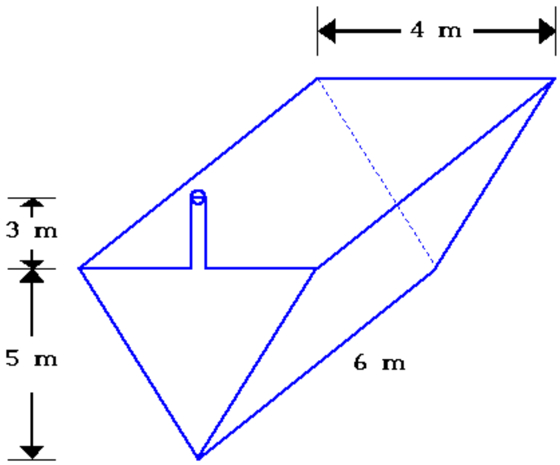
avec $P(x) = 3{,}528x^2$.

(ii) Pour pomper cette couche au sommet du réservoir, il faut la faire passer de x mètres à 5 mètres (car le réservoir mesure 5 m de hauteur). On doit donc l'élever de $5-x$ mètres. Cela représente un travail de $(5-x)P(x)\,\Delta x$ en Joules. Donc, .

(iii) Comme le réservoir est rempli d'eau seulement jusqu'à m, le travail requis est

Question 2: *Score 0/2*

Your response



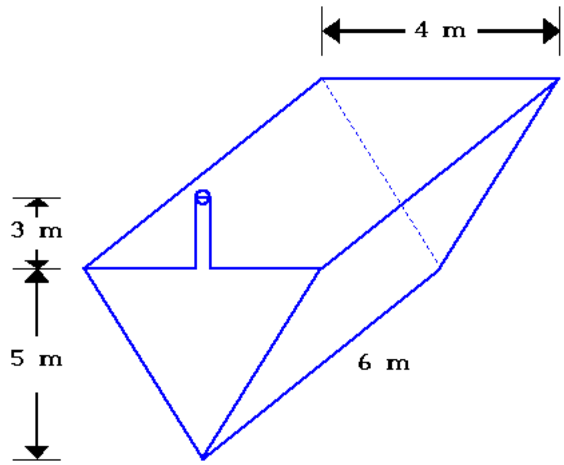
Un réservoir a la forme d'un prisme droit dont les extrémités parallèles sont des triangles isocèles, comme sur la figure ci-dessus. Il fait m de haut, m de large et m de long, et il est rempli d'eau. On veut calculer le travail requis pour pomper toute son eau par le tuyau à m au-dessus du réservoir.

(i) Soit la hauteur en mètres mesurée à partir du fond du réservoir. Le poids d'une mince couche d'eau entre les hauteurs et est environ . Quel est ?
No answer (0%)
Exprimez la réponse par une formule. On rappelle que la densité de l'eau est et que l'accélération gravitationnelle à la surface de la terre est .

(ii) Le travail en Joules requis pour pomper cette mince couche d'eau à m par dessus le réservoir est environ . Quel est ?
No answer (0%)
Exprimez la réponse par une formule.

(iii) À l'aide des résultats précédents, déterminez le travail requis pour pomper toute l'eau à m par dessus le réservoir. Donnez sa valeur numérique à chiffres significatifs près.
Travail ____ (0%) Joules.

Correct response



Un réservoir a la forme d'un prisme droit dont les extrémités parallèles sont des triangles isocèles, comme sur la figure ci-dessus. Il fait m de haut, m de large et m de long, et il est rempli d'eau. On veut calculer le travail requis pour pomper toute son eau par le tuyau à m au-dessus du réservoir.

(i) Soit la hauteur en mètres mesurée à partir du fond du réservoir. Le poids d'une mince couche d'eau entre les hauteurs et est environ . Quel est ?
`47040*x`
Exprimez la réponse par une formule. On rappelle que la densité de l'eau est et que l'accélération gravitationnelle à la surface de la terre est .

(ii) Le travail en Joules requis pour pomper cette mince couche d'eau à m par dessus le réservoir est environ . Quel est ?
`47040*x*(8-x)`
Exprimez la réponse par une formule.

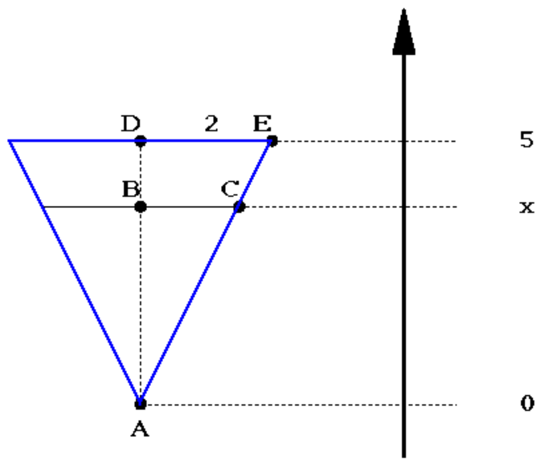
(iii) À l'aide des résultats précédents, déterminez le travail requis pour pomper toute l'eau à m par dessus le réservoir. Donnez sa valeur numérique à chiffres significatifs près.
Travail **2,740,000 ± 1.0%** Joules.

Incorre

Total grade: 0.0×1/5 + 0.0×2/5 + 0.0×2/5 = 0% + 0% + 0%

Comment:

(i) La figure ci-dessous montre une coupe du réservoir par un plan parallèle aux triangles d'extrémité.



La section horizontale de ce réservoir à la hauteur est un rectangle de largeur et de longueur . Par hypothèse, à la hauteur , on a . Comme les triangles et sont semblables, on en déduit que

.

Donc, pour petit, la couche d'eau comprise entre les hauteurs et s'assimile à un parallélépipède rectangle plat d'épaisseur , de largeur et de longueur . Son volume est environ

Comme d'eau pèse N, le poids de cette couche est environ

avec .

(ii) Pour pomper cette couche à m par dessus le réservoir, il faut la faire passer de mètres à mètres, donc il faut l'élever de mètres. Cela représente un travail de

Joules,

donc .

(iii) Le travail requis pour pomper toute l'eau est :

Question 3: *Score 0/2*

Your response	Correct response	
Un câble qui pèse N/m sert à remonter N de minerai du fond d'un puits mètres plus bas.	Un câble qui pèse N/m sert à remonter N de minerai du fond d'un puits mètres plus bas.	
(i) Supposons qu'à un moment donné, mètres de câble ait été remontés à la surface. Alors le travail pour en remonter mètres de plus est environ . Quel est ? No answer (0%) Exprimez votre réponse par une formule.	(i) Supposons qu'à un moment donné, mètres de câble ait été remontés à la surface. Alors le travail pour en remonter mètres de plus est environ . Quel est ? `(50)+((15)*((90)-x))` Exprimez votre réponse par une formule.	Incorrect
(ii) Quel est, en Joules, le travail requis pour remonter le minerai à la surface? Arrondir la réponse à chiffres significatifs. Réponse: ____ (0%) Joules	(ii) Quel est, en Joules, le travail requis pour remonter le minerai à la surface? Arrondir la réponse à chiffres significatifs. Réponse: `65,300 ± 1.0%` Joules	

Total grade: 0.0×1/4 + 0.0×3/4 = 0% + 0%

Comment:

(i) S'il y a mètres de câble à la surface, c'est qu'il en pend mètres. Le poids de ces mètres de câble est N. Ajouté au poids du minerai, le poids total est N.
Pour en remonter mètres de plus, le travail requis est environ (car pour petit, le poids de l'ensemble ne varie presque pas lorsqu'on remonte le câble de mètres). Donc, .

(ii) Lorsqu'on remonte la totalité du câble, la longueur à la surface passe de à . Donc le travail est

Question 4: *Score 0/2*

Your response	Correct response
La longueur naturelle d'un ressort est de cm et il faut exercer une force de N pour l'allonger à cm.	La longueur naturelle d'un ressort est de cm et il faut exercer une force de N pour l'allonger à cm.
(i) Déterminez, en Newtons, la force requise pour étirer le ressort de mètres (par rapport à sa position au repos). Attention aux unités! No answer (0%)	(i) Déterminez, en Newtons, la force requise pour étirer le ressort de mètres (par rapport à sa position au repos). Attention aux unités! `200*x`

(ii) Déterminez, en Joules, le travail requis pour allonger le ressort de cm à cm. Attention aux unités!
Réponse: No answer (0%) Joules
Donnez sa valeur exacte.

(iii) Déterminez, en Joules, le travail requis pour allonger le ressort de cm à cm. Attention aux unités!
Réponse: No answer (0%) Joules
Donnez sa valeur exacte.

(ii) Déterminez, en Joules, le travail requis pour allonger le ressort de cm à cm. Attention aux unités!
Réponse: 1 Joules
Donnez sa valeur exacte.

(iii) Déterminez, en Joules, le travail requis pour allonger le ressort de cm à cm. Attention aux unités!
Réponse: 3 Joules
Donnez sa valeur exacte.

Incorrect

Total grade: 0.0×1/4 + 0.0×1/4 + 0.0×2/4 = 0% + 0% + 0%

Comment:

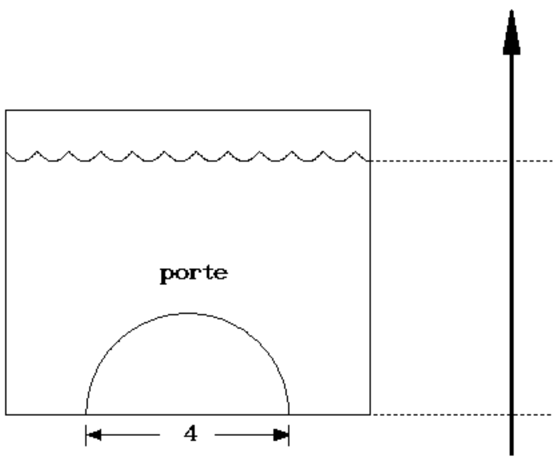
(i) La loi de Hooke donne pour une constante . Lorsqu'on allonge le ressort de cm à cm, il subit un étirement de m. Par hypothèse, on a , par suite , et donc .

(ii) L'étirement du ressort (par rapport à sa position de repos) passe de m à m. Le travail requis est donc

(iii) Dans ce cas, l'étirement du ressort passe de m à m. Le travail requis est donc

Question 5: *Score 0/2*

Une digue verticale retient m d'eau. Elle est percée à sa base d'une porte semi-circulaire de m de diamètre (la base de la porte est son diamètre), comme sur le dessin ci-dessous.

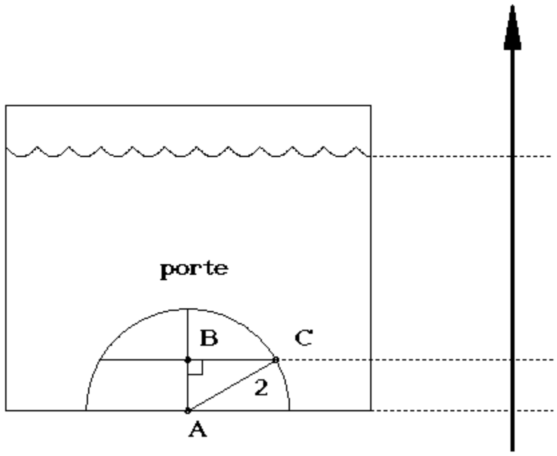


(i)

Soit la hauteur en mètres mesurée à partir de la base de la digue. La force hydrostatique exercée par l'eau sur la portion de la porte comprise entre m et m est environ . Quel est ? On rappelle que la densité de l'eau est et que l'accélération gravitationnelle à la surface de la terre est . Exprimer la réponse par une formule.

Incorrect

Your Answer: No answer
Correct Answer: 19600*(18-y)*sqrt((2)^2-y^2)
Comment: La figure ci-dessous montre la digue et sa porte.



La largeur de la porte à la hauteur est . Par hypothèse, est le rayon de la porte. Comme le triangle est rectangle, le théorème de Pythagore donne
Donc, la portion de la porte comprise entre m et m a pour surface environ
À la hauteur , la colonne d'eau est de mètres, donc elle exerce une pression de . La force hydrostatique sur la portion de la porte est

Donc,

(ii)

Quelle est, en Newtons, la force hydrostatique totale qui s'exerce sur la porte? Donner la réponse à chiffres significatifs près.

Incorrect

Your Answer:
Correct Answer: 1,056,087.22 ± 0.1%
Comment: Puisque la porte est de hauteur , la force totale qui s'exerce sur elle est :

Pour évaluer cette intégrale, on pose . Alors,

Comme varie de à lorsque varie de à , l'intégrale devient

Comme , on trouve

Pour la seconde intégrale, on pose . Alors décroît de à lorsque passe de à et on a , donc

On conclut que la force hydrostatique totale qui s'exerce sur la porte est

Comments: