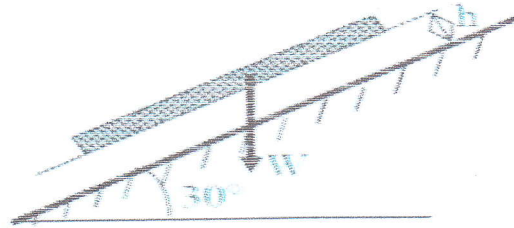


الأسئلة:

تمرين 1: (4 نقاط)

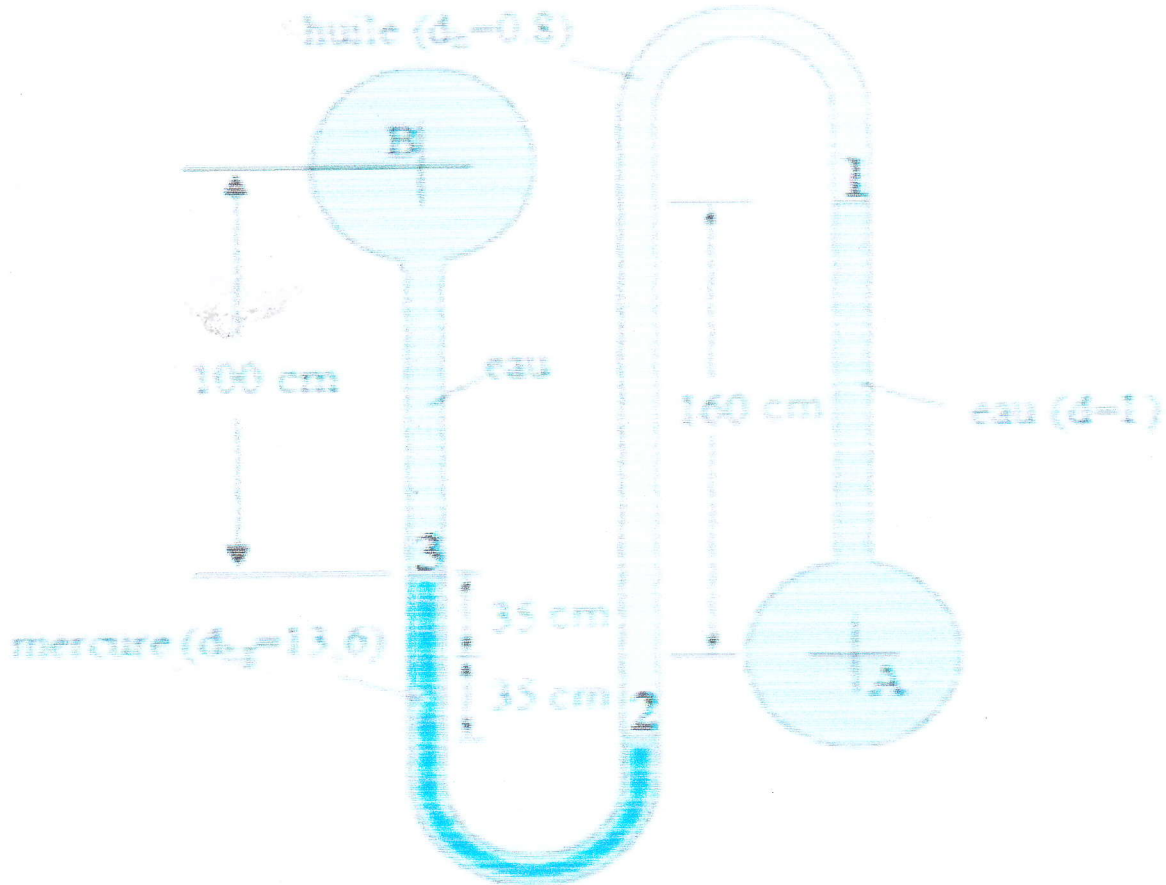
صفحة مربعة بمساحة سطح 0.64 m^2 تزن 300 N تنزلق على سطح مائل مشحم بغشاء زيت بسمك $h = 1.5 \text{ mm}$ كما هو موضح في الشكل أدناه.

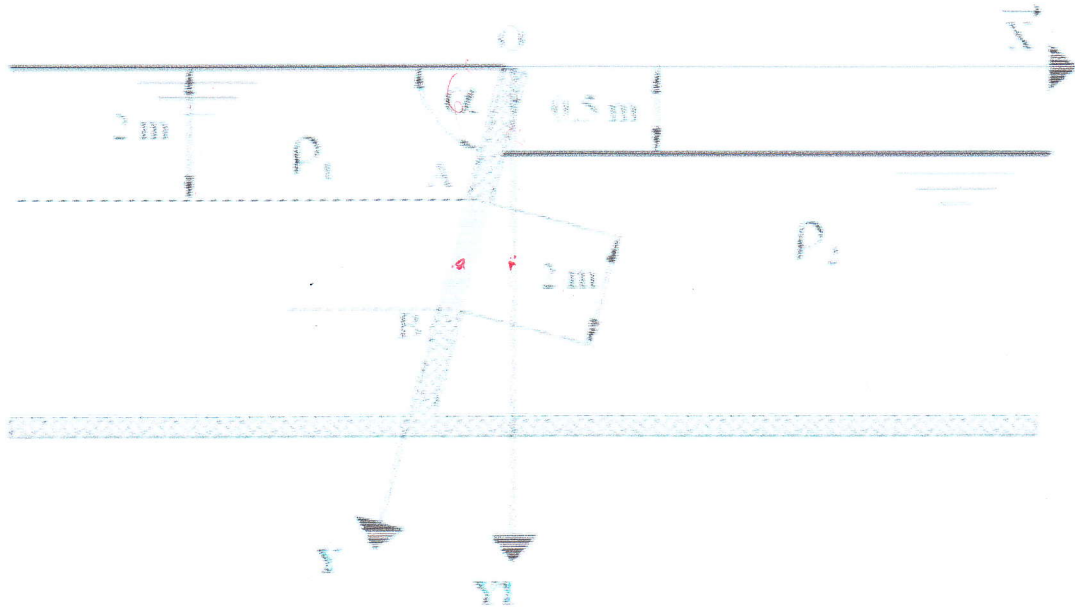
إذا كانت سرعة اللوحة 0.3 m/s ، حدد اللزوجة الديناميكية للزيت؟



تمرين 2: (4 نقاط)

أوجد فرق الضغط بين A و B في تجميع الشكل أدناه.





يمثل الشكل التالي سدا صغيرا يحدد وسيطين سائليين من أحجام مختلفة والتي يتم تعويض مستوياتها بمقدار 0.5 m. نحن نعتبر بوابة مقطع مربع يميل بزاوية α بالنسبة إلى الأفقي الذي يبلغ ضلعه 2m.

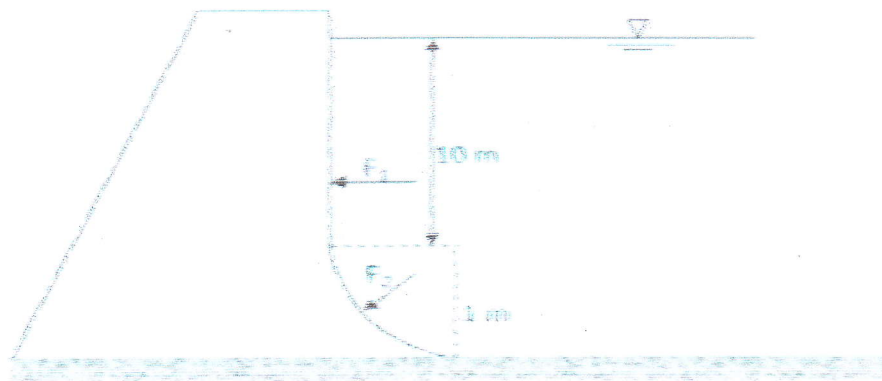
نعطي $\rho_1 = 10^3 \text{ kg/m}^3$, $\rho_2 = 850 \text{ kg/m}^3$, $\alpha = 75^\circ$ درجة، نأخذ $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- (1) احسب قوة الضغط الذي يمارسه السائل 1 على السطح المربع.
- (2) حدد موضع مركز الدفع yp_1 على المحور y وعلى المحور y_1 .
- (3) احسب قوة الضغط الذي يمارسه السائل 2 على السطح المربع.
- (4) حدد موضع مركز الدفع yp_2 على المحور y وعلى المحور y_1 .
- (5) مع العلم أن المفصلة عند النقطة A، حدد من خلال تطبيق PFS القوة F التي يجب تطبيقها عند B لموازنة الباب. حدد اتجاه القوة F.

تمرين 4: (5 نقاط)

سد من الأسمنت المصلح يتكون من سطح عمودي ارتفاعه 10 m ينتهي بقوس قطره m1

1. احسب المركبة الأفقية بوحدة الأمتار للقوى الهيدروستاتيكية Rh
2. احسب المركبة العمودية بوحدة الأمتار Rv
3. احسب محصلة القوى وكذلك الزاوية التي تصنعها بالنسبة للأفق



: F_2 التردد هو 4

: y ، ثابت

$$y_{p2} = y_{G2} + \frac{I_{xx}}{y_{G2} \cdot A}$$

$$y_{G2} = \frac{h_{G2}}{\sin 75^\circ} \Rightarrow y_{G2} = 2,55 \text{ m}$$

(0,25)

$$y_{p2} = 2,55 + \frac{1,33}{2,55 \cdot 4} \Rightarrow y_{p2} = 2,68 \text{ m}$$

(0,25)

: y_1 ، ثابت

$$h_{p2} = y_{p2} \sin 75^\circ$$

(0,25)

$$h_{p2} = 2,59 \text{ m}$$

(0,25)

1.5 القوة F في A

عزم القوة F_1 في A

$$M(F_1)_A = F_1 (y_{p1} - 0A)$$

$$= 118637,03 (3,178 - 2 / \sin 75)$$

$$M_{F_1/A} = 131384,3 \text{ N.m}$$

عزم القوة F_2 في A

$$M_{F_2/A} = F_2 (y_{p2} - 1,5 / \sin 75)$$

$$M_{F_2/A} = 94496,54 \text{ N.m}$$

$$M_{F_1/A} > M_{F_2/A}$$

اذن، انبعاث F في انبعاث F_2

$$\sum M_{F/A} = 0 \Rightarrow F \cdot AB + F_2 (y_{p2} - 1,5 / \sin 75) = F (y_{p1} - 2)$$

$$F = \frac{F_1 (y_{p1} - 2 / \sin 75) - F_2 (y_{p2} - 1,5 / \sin 75)}{2}$$

$$F = 18443,88 \text{ N}$$

التحريك 24

1. المردية R_H

$$R_H = F_1 + F_{2H} \quad (0,5)$$

$$F_1 = \rho g h_1 A_1 = 10^3 \cdot 9,81 \cdot 5 \cdot 10 \cdot 1 \quad (0,25)$$

$$F_1 = 490,5 \text{ kN/m} \quad (0,5)$$

$$F_{2H} = \rho g h_2 A_2 = 10^3 \cdot 9,81 \cdot 10,5 \cdot 1 \cdot 1 \quad (0,25)$$

$$F_{2H} = 103,005 \text{ kN/m} \quad (0,5)$$

$$\Rightarrow R_H = 490,5 + 103,005$$

$$R_H = 593,505 \text{ kN/m} \quad (0,5)$$

- وزن الماء فوق القوس

2. المردية R_v

$$R_v = F_{2v} = \rho g W \quad (0,5)$$

$$= 10^3 \cdot 9,81 \cdot \left(10 \times 1 + \frac{\pi d^2}{4} \right) \times 1 \quad (0,5)$$

$$R_v = 105,9 \text{ kN/m} \quad (0,5)$$

3. المردية والوزن

$$R = \sqrt{R_H^2 + R_v^2} = \sqrt{(593,505)^2 + (105,9)^2} \quad (0,5)$$

$$R = 602,86 \text{ kN/m} \quad (0,5)$$

$$\tan \alpha = \frac{R_v}{R_H} = \frac{105,9}{593,505} = 0,178 \Rightarrow \alpha = 10,1^\circ \quad (0,5)$$

تدريب 1:
بتمارين قانون نيوتن الثاني ووفقاً لاتجاه الحركة:

$$\sum F = W \sin 30^\circ - F_f = m \vec{a}$$

$$a = 0 \quad \text{السرعة ثابتة}$$

$$W \sin 30^\circ - \mu A \frac{\Delta y}{\Delta y} = 0$$

$$\Rightarrow 150 - \mu 0,64 \cdot \frac{0,3 - 0}{4,5 \cdot 10^{-3}} = 0$$

$$\mu = 1,17 \text{ a.s}$$

فرضية 2 - تطبيق المبدأ الثاني للديناميكا الحرارية

بين 1 و A :

$$P_A = P_1 + \rho g (1,6) \quad (1) \quad \text{OK}$$

بين 1 و 2 :

$$P_2 = P_1 + \rho g (1,6 + 0,35) \quad (2) \quad \text{OK}$$

بين 2 و 3 :

$$P_2 = P_3 + \rho g (0,35 + 0,35) \quad (3) \quad \text{OK}$$

بين 3 و B :

$$P_3 = P_B + \rho g (1) \quad (4) \quad \text{OK}$$

و من معادلات (4) في (3) نجد :

$$P_2 = P_B + \rho g + \rho g g (0,7) \quad (5) \quad \text{OK}$$

نقوم بـ (5) في (2) :

$$P_B = P_2 + \rho g (1,95) - \rho g - \rho g g (0,70) \quad (6) \quad \text{OK}$$

$$(1) - (6) \Rightarrow P_A - P_B = \rho g (1,6) + \rho g + \rho g g (0,70) - \rho g g (1,9)$$

$$P_A - P_B \approx 103,6 \text{ kPa} \quad \text{A}$$

1. $F_1 = \rho_1 g h_{G_1} A = 10^4 (2 + 1 \sin 75^\circ) 4$: F_1 ٥ ١ ١ 3

$F_1 = 118637,03 \text{ N}$

$y_{P_1} = y_{G_1} + \frac{I_{xx}}{y_{G_1} \cdot A}$

$A = 4 \text{ m}^2$

$y_{G_1} = \frac{h_{G_1}}{\sin 75^\circ} \Rightarrow y_{G_1} = 3,07 \text{ m}$

$I_{xx} = \frac{L^4}{12} \Rightarrow I_{xx} = 1,33 \text{ m}^4$

$y_{P_1} = 3,07 + \frac{1,33}{3,07 \times 4} \Rightarrow y_{P_1} = 3,178 \text{ m}$

$h_{P_1} = y_{P_1} \sin 75^\circ \Rightarrow h_{P_1} = 3,07 \text{ m}$

$F_2 = \rho_2 g h_{G_2} A = 850 \cdot 10 (2 + 1 \sin 75^\circ - 0,5) \cdot 4$: F_2 ٥ ١ ١ 3

$F_2 = 83841,478 \text{ N}$