



المقياس: انشاء 2  
المدة : 02 سا

السنة الجامعية : 2023 / 2022  
المستوى : 4 PEST GM

اختبار السداسي الاول

تمرين 01 : 08 نقاط

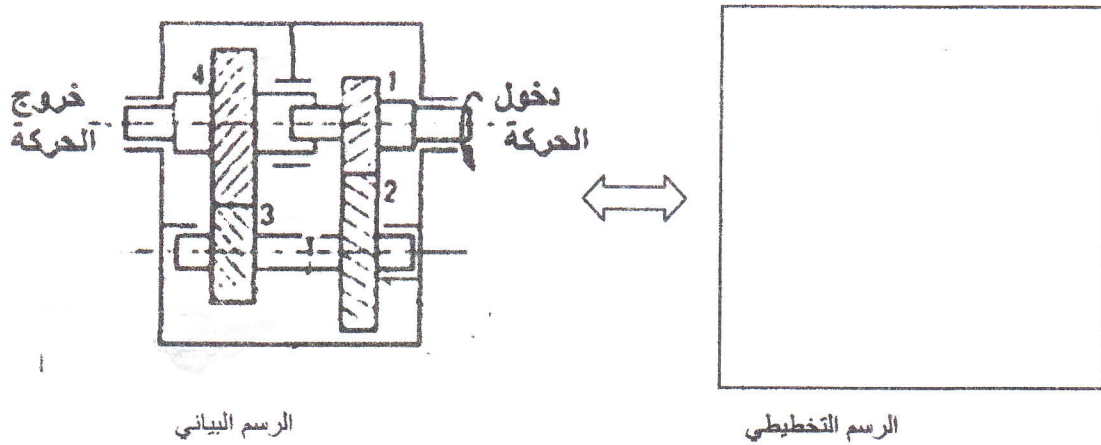
ليكن المخفض ذو قطارين من المتسنيات الاسطوانية نوات الاسنان الحلزونية المقترح حسب الرسم البياني اسفله و الذي يتميز بخاصية تمحور كل من عمود الدخول و عمود الخروج .

القطار الاول : المتكون من المتسنة 1 و 2 له الخصائص التالية :

$$Z1 = 30, Z2 = 60, \beta 1 = 30^\circ, mn_{1-2} = 5 \text{ mm.}$$

القطار الثاني : يتكون من المتسنة 3 و 4 وله الخصائص التالية :

$$Z3 = 22, Z4 = 35, mn_{3-4} = 8 \text{ mm.}$$



الرسم البياني

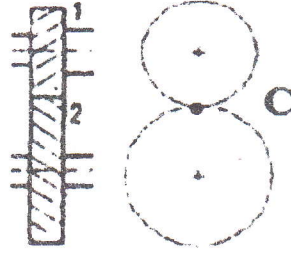
الرسم التخطيطي

1. انشئ رسما تخطيطيا للمخفض مكافئا للرسم البياني؟ ( مباشرة داخل الحيز الذي يجاوره ) .
2. اذكر ايجابيات هذا النظام المستعمل في نقل الحركة مقارنة بنوع اخر ( وليكن بالنسبة للمتسنيات الاسطوانية ذات الاسنان القائمة مثلا ) ؟ .
3. احسب زاوية الحلزون  $\beta 2$  للقطار الثاني ؟
4. ماذا ينتج عن ازدياد في قيمة هذه الزاوية ؟

5. احسب الاقطار الاساسية للعجلات 3 و 4 ؟

6. احسب سرعة الخروج  $N_4$  . اذا علمت ان سرعة الدخول  $N_1 = 1500 \text{ tr/mn}$  ؟ وعين اتجاهها مباشرة على الرسم البياني ؟

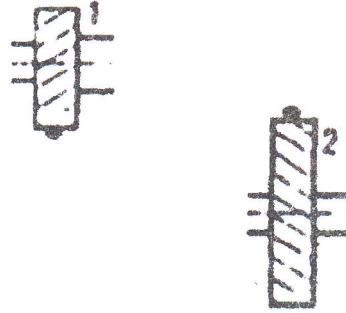
7. نريد دراسة القوى المطبقة على القطار الاول : المتسنة 1 و 2 ؟



• احسب كل من القوى : المماسية – المحورية و النصف قطرية ؟ مثل على الرسم اسفله كل هاته القوى ؟

$$P_m = 7 \text{ KW}$$

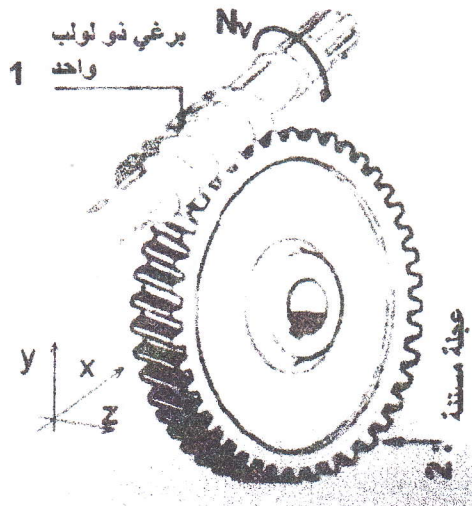
$$N_m = N_1 = 1500 \text{ tr/mn} \quad \text{نعطي خصائص الدخول :}$$



8. احسب القوة الكلية المطبقة على المتسنة ؟

تمرين 02 : 07 نقاط

ليكن النظام المكون من البرغي بلا نهاية 1 (قائد) و العجلة 2 (منقادة) الممثل في الشكل اسفله :



## شكل 1

1. لتحديد اتجاه الدوران و مستعينا بالشكل 1 . اكمل الجدول الموالي بوضع 1 في المكان المناسب . ثم حدد مباشرة على الرسم اتجاه دوران العجلة ؟

|   | +X | -X | +Z | -Z |
|---|----|----|----|----|
| 1 |    |    |    |    |
| 2 |    |    |    |    |

2. ماهو اتجاه الحزون للعجلة ؟

3. اثبت ان :

$$a = \frac{m_n}{2} \cdot \left( \frac{Z_{vis}}{\sin \beta_{roue}} + \frac{Z_{roue}}{\cos \beta_{roue}} \right)$$

4. نعتبر البرغي 1 له 3 لولاب . يحمل الخصائص التالية :

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{3} \quad d_1 = 275 \cdot m_n = 8 \cdot \beta = 5^\circ$$

كما نعطي :

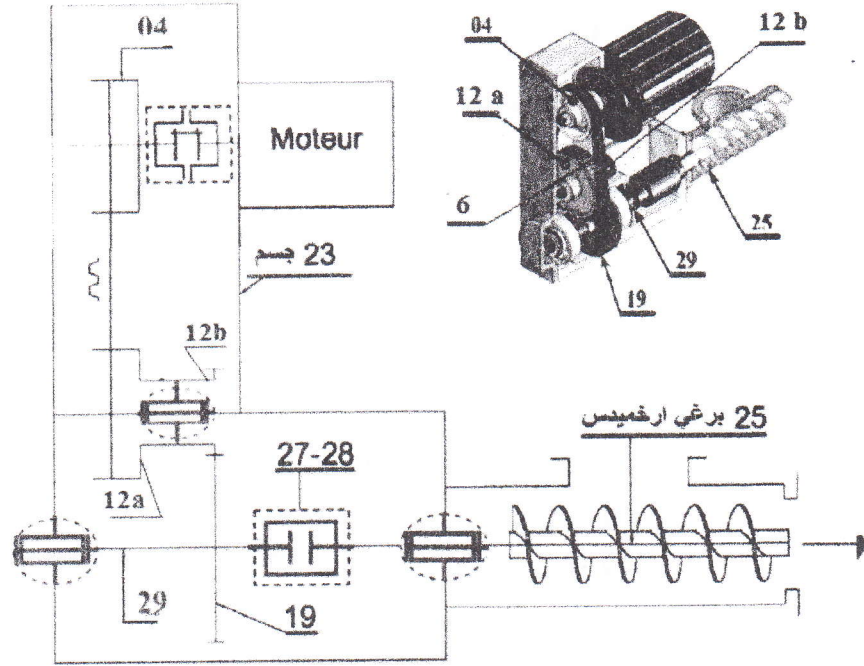
5. احسب المميزات التالية :

عدد اسنان العجلة وقطرها الاساسي - التباعد المحوري بين البرغي و العجلة - الخطوة الحقيقية للبرغي و العجلة .

6. عندما يقوم البرغي 1 بدورة كاملة . كم تدور العجلة ؟ و حتى تدور العجلة دورة كاملة كم يكون عدد دورات البرغي ؟

### تمرين 03 : 05 نقاط

الرسم التخطيطي + الرسم المنظوري المبين في الشكل ادناه. يمثلان ميكانيزم ( ينتمي لالة نصف الية تقوم بتشكيل و قص الاجر "Briqueterie"). هذا الميكانيزم يضمن تحويل الطين المبلولة بالماء الى الة البثق "Extrudeuse". ( ولمزيد من الوضوح يمكن ملاحظة الرسم التجميعي ) .



المحرك 1 يضمن دوران برغي ارخميدس 25 عن طريق :

- نظام بكرات وسيور مسننة ( 4 - 6 - 12a ) .
- مخفض متسنيات ( 19 - 12b ) .

المعطيات التقنية :

استطاعة المحرك :  $P_m = 0.628 \text{ KW}$

سرعة دوران المحرك :  $N_m = 300 \text{ tr / mn}$

سرعة الخروج ( برغي ارخميدس ) :  $N_{25} = 100 \text{ tr / mn}$

سرعة دوران 12 ( المكونة من 12 a و 12 b ) :  $N_{12} = 200 \text{ tr / mn}$

الاسئلة :

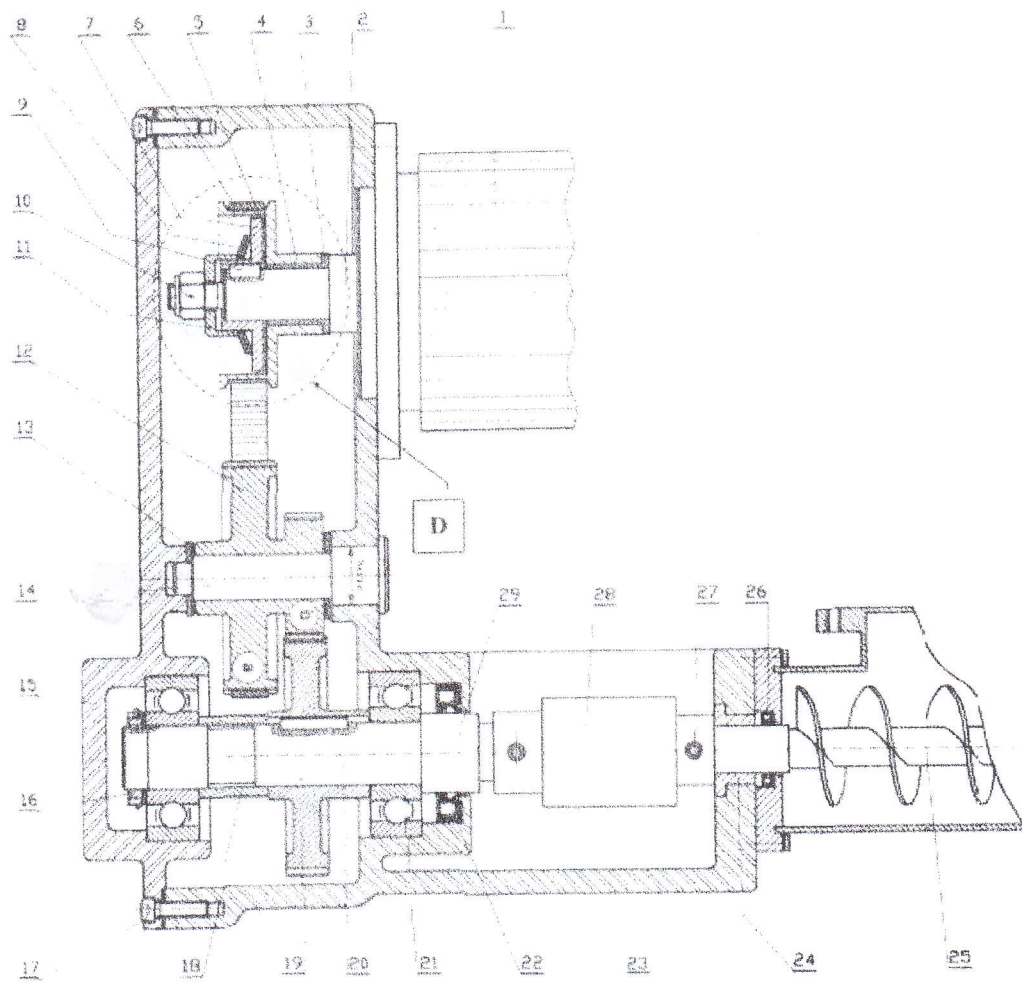
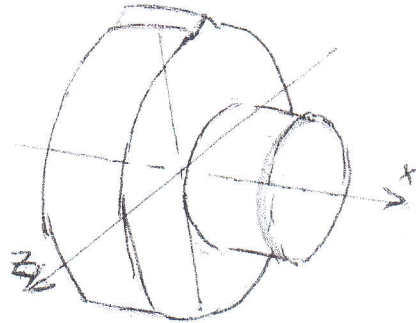
احسب :

1. نسبة النقل للمسننة 12b-19 ؟

2. عدد اسنان العجلات 19 و 12b ؟ علما ان التباعد المحوري  $a_{19-12b} = 66 \text{ mm}$  و  $m = 2 \text{ mm}$ .

3. المزدوجة المطبقة على برغي ارخميدس ؟ علما ان المردود الكلي للجهاز بما فيه البكرات والسيور :  $\eta = 0.9$

4. القوة المماسية المطبقة على المشننة  $T_{12b/19}$  ؟ مثلها على الرسم اسفله ؟



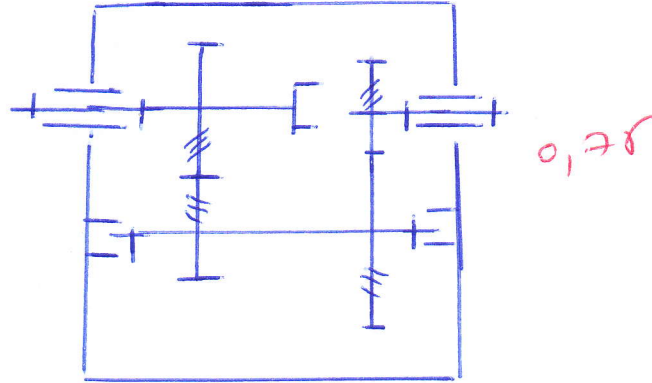
الرسم التجميعي

2022 / 2023

# 4 PEST GM مصمم اختبار الأساس الأول إنشاء 2

تمرين 01 :

1- الرسم التخطيطي للمخطط



2- إيجابيات النظام =

- 0,75 - التماس تد ريجي بين الأسنان .
- اشتغال بدون صدمات وبالتالي بدون هزج
- مقاومة السن تزداد لأن السلك يزداد .
- 3- زاوية الخروج  $\beta_2$  للقطار الثاني :

$$\beta_2 = 28,64^\circ \quad 0,75$$

- 0,75 4- يتبع عن إزداد على قيمة هذه الزاوية : إلى حدود محورية كبيرة .
- 5- الأقطار الأساسية للعجلات 3 و 4 :

$$m_t = \frac{m_n}{\cos \beta} = \frac{8}{\cos 28,64} = 9,12 \text{ mm} \quad 0,75$$

$$d_3 = m_t \cdot z_3 = 9,12 \times 22 = 200 \text{ mm} \quad 0,75$$

$$d_u = m_t \cdot z_u = 9,12 \times 35 = 319,2 \text{ mm} \quad 0,75$$

6- سرعة الخروج  $N_4$  :

$$N_u = N_1 \cdot \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_u} = 471,42 \text{ tr/min} \quad 0,75$$

7- حساب القوى المحاسية ، المحورية واللفظية :

$$C_1 = \frac{30 \cdot P}{\pi \cdot N} = \frac{30 \cdot 7000}{3,14 \cdot 1500} = 44,58 \text{ N.m} \quad 0,75$$

4- حساب المميزات :  
 $\alpha = 0,5$  عدد أسنان العجلة :  
 $\frac{N_1}{N_2} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{30}{1} = \frac{22}{1}$   
 $Z_2 = 90$  دنت

\* قطرها الأساسي =

$d_2 = m \cdot Z_2 = 8,03 \cdot 90 = 722,7 \text{ mm}$  0,27

$m = \frac{m_n}{\cos \beta} = \frac{8}{\cos 5} = 8,03 \text{ mm}$  0,27

\* البعد المحوري =

$a = \frac{d_v + d_r}{2} = \frac{275 + 722,7}{2} = 498,85 \text{ mm}$  0,15

5A \* الخطوة الحقيقية للبرغي :  
 $P_n = m_n \cdot \pi = 8 \pi \text{ mm}$

5A5. عندما يقوم البرغي بدورة كاملة تدور العجلة بـ 1 أسنان  
 0,15. وحتى تدور العجلة دورة كاملة يدور البرغي 90 دورة.  
 لبرغي 03

1- نسبة نقل المتسنة

$r_{12b-19} = \frac{N_{25}}{N_{12b}} = \frac{100}{200} = \frac{1}{2}$  0,26

2- عدد أسنان العجلات 19 و 12ب =

$Z_{12b} = 22$  دنت ,  $Z_{19} = 44$  دنت 0,15

3- المزوجة المتسنة على برغي أحادي سن : 0,1

$\epsilon = \frac{P_{25}}{P_m}$  ,  $P_{25} = C_{25} \cdot W_{25}$

$C_{25} = 54 \text{ N.m}$

4- القوة المحاسبية على المتسنة :  $T_{12b/19}$

$C_{19} = C_{25} = T_{12b-19} \cdot \frac{d_{19}}{2}$  0,1

$d_{19} = Z_{19} \cdot m$

$T_{12b-19} = \frac{2 \cdot C}{d_{19}} = \frac{2 \cdot 54.000}{44 \cdot 2}$

$T_{12b-19} = 1227 \text{ N}$

0,26 \* متساوي :  $T_{12b-19}$

\* القوة المحاسبية :

$$F_T = \frac{2 \cdot C_1}{d_1} = \frac{2 \cdot 44,58}{176,2 \cdot 10^{-3}} = 514,54 \text{ N} \quad 0,5$$

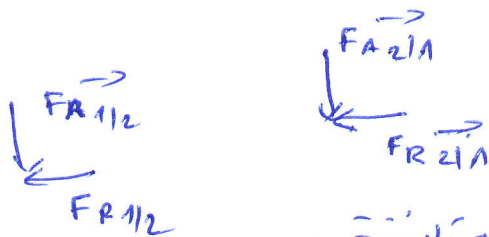
\* القوة المحورية :

$$F_A = F_T \cdot \tan \beta = 514,54 \tan 30^\circ = 297,07 \text{ N} \quad 0,5$$

\* الشد القطري :

$$F_R = \frac{F_T \tan \alpha_n}{\cos \beta} = \frac{514,54 \tan 20^\circ}{\cos 30^\circ} = 216,25 \text{ N} \quad 0,5$$

0,7 مُمَثِّلُ القُوَى عَلَى الرِّسْمِ :



8- القوة الكلية المطبقة على ابط السنته .

$$F = \frac{F_T}{\cos \beta \cdot \cos \alpha_n} = \frac{514,54}{\cos 30^\circ \cos 20^\circ} = 632,66 \text{ N} \quad 0,5$$

طَرِيقَ 2 = 0,5

1- بناء الجدول

|   | X <sup>+</sup> | X <sup>-</sup> | Z <sup>+</sup> | Z <sup>-</sup> |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | x              |                |                |                |
| 2 |                |                | x              |                |

\* اتجاه الدوران



2- اتجاه حلزون العجلة : يُمَثِّلُ

3- ابيات 1 ن 1

$$a = \frac{m_n}{2} \left[ \frac{2v}{\sin \beta_v} + \frac{2r}{\cos \beta_r} \right] \quad 1,5$$

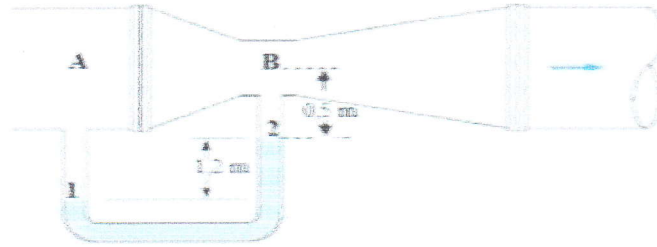
## الأسئلة:

### أسئلة نظرية: ( 3 نقاط)

1. اثبت بمثال ان الضغط يتغير عموديا؟
2. ماهي شروط تساوي الضغط؟
3. ما هو الضغط المطلق؟

### تمرين 1: ( 5 نقاط)

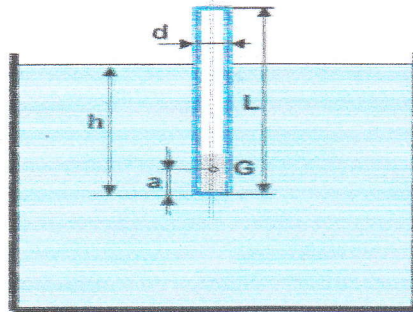
يتدفق الماء عبر أنبوب فنتوري وتغير في الزئبق لمقياس الضغط التفاضل 1.2 m. احسب فرق الضغط بين A و B.



### تمرين 2: ( 6 نقاط)

نفرض جهاز قياس الكثافة بشكل أسطوانة مجوفة طولها  $L=400\text{mm}$  وقطرها  $d$  حيث يتم وضع كتلة من الرصاص في المنطقة السفلى. مركز الجاذبية  $G$  للجهاز يقع على بعد  $a=10\text{mm}$  بالنسبة للعمق الجهاز يطفو على السطح لمانع كتلته الحجمية غير معلومة يغوص الى ارتفاع  $h$ .

عندما الجهاز يوضع في الماء  $\rho_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$  الارتفاع المغمور هو  $h_0 = 200 \text{ mm}$ .

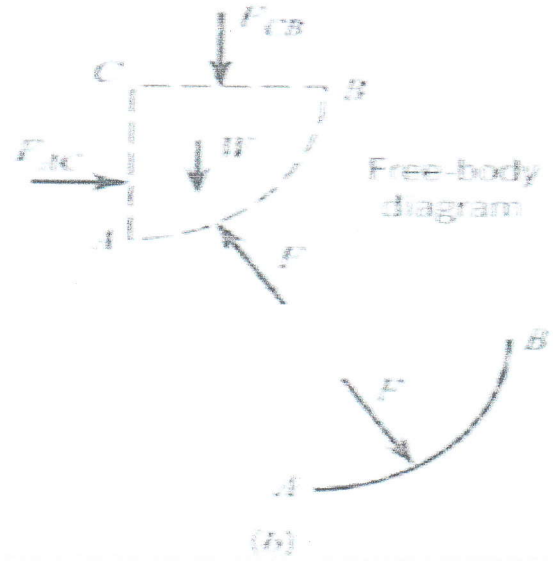
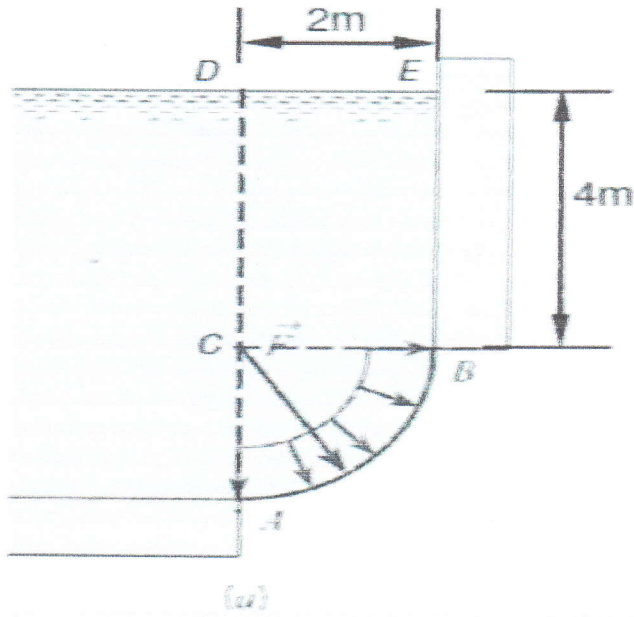


### العمل المطلوب:

1. ماهي الكتلة الحجمية  $\rho$  للسائل إذا كان الارتفاع المغمور  $h=250 \text{ mm}$ ؟
2. ماهي الكتلة الحجمية  $\rho_{min}$  التي نستطيع قياسها بواسطة الجهاز؟
3. الى أي قيمة من الكتلة الحجمية  $\rho$  للسائل يبقى الجهاز في وضعية توازن عمودي مستقرة؟
4. اعطي مثال لسائل ممكن ان يحدث عدم استقرار؟

تمرين 3 (6 نقاط)

AB قوس دائري نصف قطره  $m$  2 وعرضه  $m$  1 . - احسب مقدار واتجاه القوة الهيدروستاتيكية المؤثرة على السطح AB



$$-\frac{\partial P}{\partial z} dz - \rho dz = 0$$

$$\frac{\partial P}{\partial z} = -\rho$$

المقطع يتغير مع الارتفاع.

٢ - تسوية منسوب الضغط:

- أن تقع النقاط بين قنص السائل (0.25)

- السائل ساكن (0.25)

- السائل متجانس (0.25)

- المستوي أفقي (0.25)

3 - الضغط المطلق = الضغط الجوي + الضغط المطلق

وحدة [Pa] ويعمل القوة على مساحة المقطع

$$P = \frac{F}{A} \frac{[N]}{[m^2]} = [Pa]$$

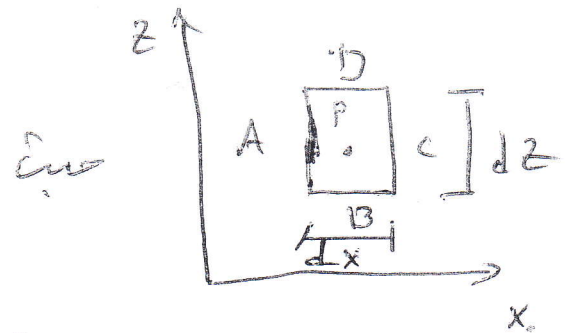
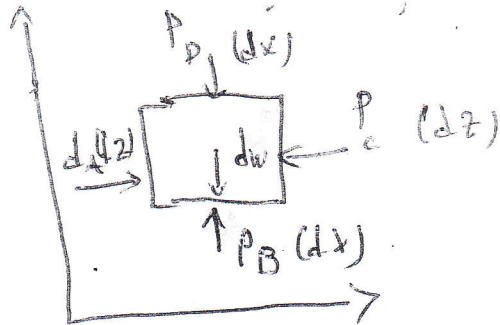
(7)

حل امتحان ميكانيكا الموائع  
سنة الواحدة فندسة ميكانيكية

الأسئلة النظرية ١

١- اثبات أن الضغط يتغير عموماً ١

بأخذ جزيئة مائقة بشكل مربع له الأبعاد التالية:  $dx$  و  $dz$  و  $dy=1$



$$\sum F_x = P_A(dz) - P_C(dz) = 0 \quad \text{--- (1)}$$

$$\sum F_z = P_B(dx) - P_D(dx) - dw = 0 \quad \text{--- (2)}$$

$$* P_A = P - \frac{\partial P}{\partial x} \frac{dx}{2}, \quad P_C = P + \frac{\partial P}{\partial x} \frac{dx}{2}$$

$$* P_B = P - \frac{\partial P}{\partial z} \frac{dz}{2}, \quad P_D = P + \frac{\partial P}{\partial z} \frac{dz}{2}$$

$$dw = \gamma (dz)(dx)$$

$$\left( P - \frac{\partial P}{\partial x} \frac{dx}{2} \right) (dz) - \left( P + \frac{\partial P}{\partial x} \frac{dx}{2} \right) (dz) = 0 \quad \text{--- (1)}$$

$$\left( \frac{\partial P}{\partial x} \right) dx = 0$$

$$\left( P - \frac{\partial P}{\partial z} \frac{dz}{2} \right) (dx) - \left( P + \frac{\partial P}{\partial z} \frac{dz}{2} \right) (dx) - \gamma (dz)(dx) = 0 \quad \text{--- (2)}$$

2 - الكتلة الحرجية  $\rho_{min}$  ؟

$$\rho_{min} \rightarrow 400 \text{ mm} = h$$

$$\Rightarrow \rho_{min} = \frac{h_0}{h} \cdot \rho_0 \quad \text{(أ)}$$

$$\rho_{min} = 500 \text{ kg/m}^3 \quad \text{(أ)}$$

3 - وضح صحة التوازن ؟

لكي يبقى الجسم مستقر لابد من مركز الجاذبية للسائل  
المزاح (أ) على بعد  $\frac{h}{2}$  من القاعدة (أ) ومركز حافة الجمان  
يكون مسافة  $a$

$$\frac{h}{2} > a \quad \text{(أ)}$$

(أ)

$$h = \frac{\rho_0}{\rho} \cdot h_0 \Rightarrow \rho < \left( \frac{1}{2} \left( \frac{h_0}{a} \right) \right) \rho_0 \quad \text{(أ)}$$

$$\Rightarrow \rho < 1000 \text{ kg/m}^3 \quad \text{(أ)}$$

4 - الزئبق كثافته  $13600 \text{ kg/m}^3$   $< 1000 \text{ kg/m}^3$

حل التمرين 2

1- كتلة الجسم السائل هي

$$h = 250 \text{ mm}$$

\* نلاحظ بوضوح أن القوة في السائل هي

$$\rho g V_{\text{جسم}} = \rho g \frac{\pi d^2}{4} \cdot h \quad \text{(O.K.)}$$

عند التوازن:

$$mg = \rho g \frac{\pi d^2}{4} \cdot h$$

(O.K.)

$$\Rightarrow m = \rho \frac{\pi d^2}{4} \cdot h$$

————— (1)

يكون السائل ماء خالص

$$m = \rho \frac{\pi d^2}{4} h_0$$

(O.K.)

————— (2)

$$\rho h = \rho_0 h_0$$

∴ (2) (1)  $\rho_0$

$$\Rightarrow \rho = \frac{h_0}{h} \rho_0 \quad \text{(O.K.)}$$

$$\Rightarrow \rho = 800 \text{ kg/m}^3 \quad \text{(O.K.)}$$

حل السؤال 1 -

بمطبق القانون الأساسي للضغط (روستاتيك بين A و B)  
نقطة 1 و 2 و 3 و 4 و B

$$P_1 = P_A + \rho g (1,2 + 0,5) \quad (1)$$

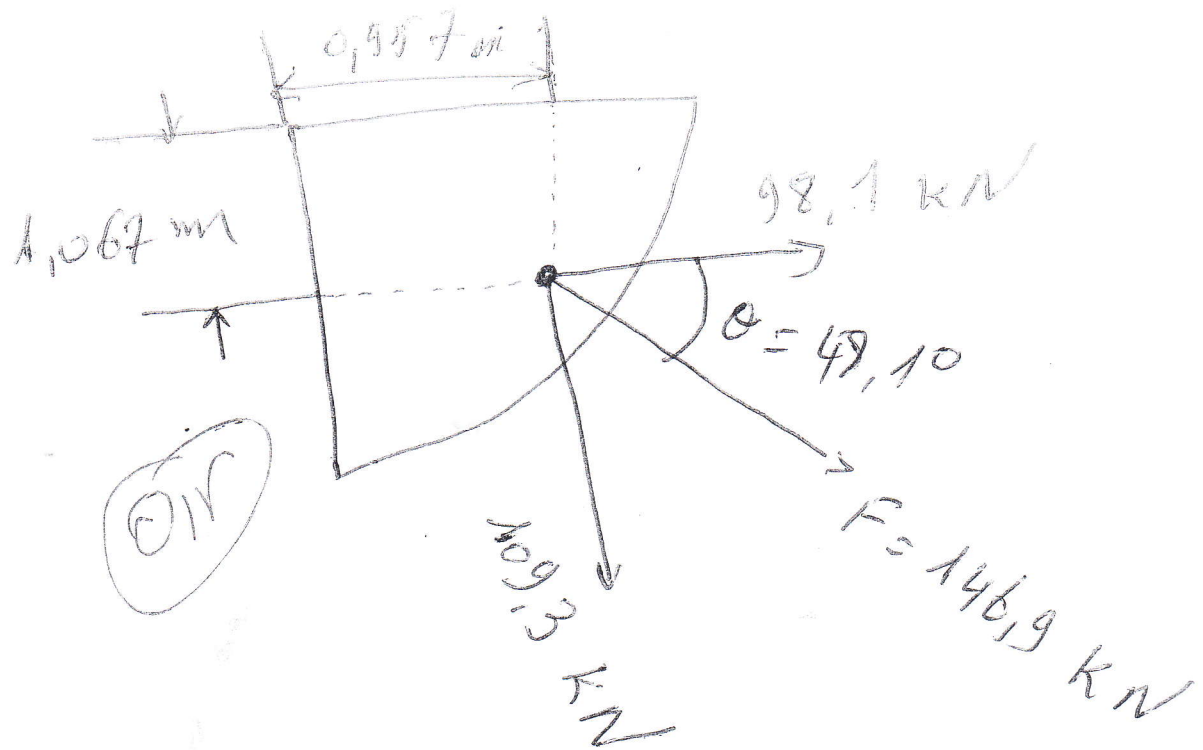
$$P_1 = P_2 + \rho_{Hg} g (1,2) \quad (2)$$

$$P_2 = P_B + \rho g (0,5) \Rightarrow P_B = P_2 - \rho g (0,5) \quad (3)$$

$$(1) - (2) \Rightarrow P_A = P_2 + \rho_{Hg} g (1,2) - \rho g (1,2 + 0,5) \quad (4)$$

$$(4) - (3) \Rightarrow P_A - P_B = \rho_{Hg} g (1,2) - \rho g (1,2 + 0,5) + \rho g (0,5)$$

$$P_A - P_B = 148,32 \text{ kPa} \quad (5)$$



تحويل القوى واتجاهها.

القوى - 9 -  
المركبة =  $\sqrt{F_x^2 + F_y^2}$

$$F_x = F_{Ac} = 1000 \times 9,81 \times (4+1) \times (2 \times 1) \quad \underline{\underline{OX}}$$

$$F_x = 98,1 \text{ kN} \quad (\text{OIR})$$

$$F_y = W + F_{CB} \quad (\text{OIR})$$

$$W = 1000 \times 9,81 \times 3,14$$

$$W = 30,8 \text{ kN} \quad (\text{OIR})$$

$$F_{CB} = 1000 \times 9,81 \times 4 \times (2 \times 1)$$

$$F_{CB} = 78,5 \text{ kN} \quad (\text{OIR})$$

$$F_y = 30,8 + 78,5$$

$$F_y = 109,3 \text{ kN} \quad (\text{OIR})$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{98,1^2 + 109,3^2}$$

$$F = 146,9 \text{ kN} \quad (\text{OIR})$$

الحل الثاني  
 $y_{cp}$ : مركز الثقل

$$y_{cp} = y_{cg} + \frac{I_{cg}}{s \cdot y_{cg}} = (4+1) + \frac{\frac{1}{12} \cdot 1 \cdot 2^3}{(2 \cdot 1) \cdot 5}$$

$$= 5 + 1,067$$

$$y_{cp} = 5,067 \text{ m} \quad \text{(O.K.)}$$

$x_{cp}$ : مركز الثقل

$$\sum M_c = 0$$

$$x_{cp} \cdot F_y = \frac{F}{3\pi} \cdot 1 + W \cdot \bar{x}_w \quad \text{(O.K.)}$$

$$\bar{x}_w = \frac{4r}{3\pi} \quad \text{(O.K.)}$$

$$x_{cp} = 0,957 \text{ m} \quad \text{(O.K.)}$$

$$\theta = \arctan F_y / F_x$$

$$\theta = 48,1^\circ \quad \text{(O.K.)}$$

النتيجة