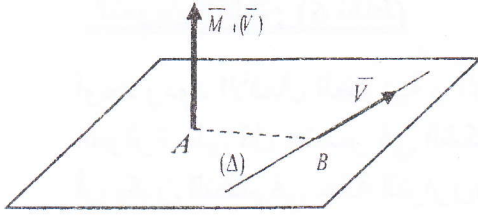


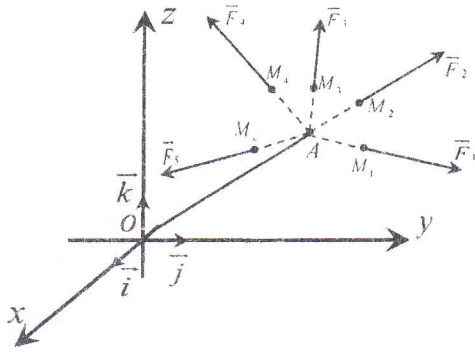
التمرين الأول: (أسئلة الدروس) (7 نقاط)



1- يتم تعريف عزم الشعاع $\vec{V}$ بالنسبة للنقطة A على النحو التالي:
$$\vec{M}_A(\vec{V}) = \vec{AB} \wedge \vec{V}$$

بين أن عزم الشعاع $\vec{V}$ بالنسبة للنقطة A مستقل عن موضع هذا الشعاع على المحور (Δ) الحامل له.

2- لتكن النقطة P تنتمي للمحور المركزي للفاصل، و النقطة A هي نقطة كيفية: بين أن المحور المركزي للفاصل هو مجموع النقاط التي تكون فيها طويلة العزم في حدها الأدنى.



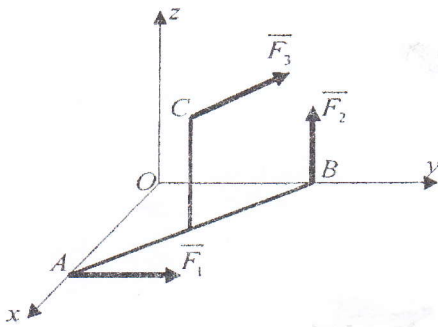
3- تقول نظرية فارينيو: مجموع عزوم القوى المتقاطعة في نقطة بالنسبة لنقطة معينة تساوي عزم محصلة هذه القوى.

$$\sum_i \vec{M}_i(\vec{F}_i)_{O} = \vec{M}(\vec{R})_{O}$$

التمرين الثاني: (7 نقاط)

في معلم متعامد ومباشر $R(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ ، نعتبر المنزلقات الثلاثة: $\{G_1\}, \{G_2\}$ et $\{G_3\}$ التالية:

$$\{G_1\}_A = \left\{ \vec{F}_1 \right\}_{\vec{M}(A)=\vec{0}}, \{G_2\}_B = \left\{ \vec{F}_2 \right\}_{\vec{M}(B)=\vec{0}} \text{ et } \{G_3\}_C = \left\{ \vec{F}_3 \right\}_{\vec{M}(C)=\vec{0}}$$



$$\text{حيث: } A(L, 0, 0), \vec{F}_1 \begin{pmatrix} 0 \\ F \\ 0 \end{pmatrix}, B(0, L, 0), \vec{F}_2 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ F \end{pmatrix} \text{ et } C\left(\frac{L}{2}, \frac{L}{2}, L\right), \vec{F}_3 \begin{pmatrix} 0 \\ Y_3 \\ Z_3 \end{pmatrix}$$

ليكن $\{T\}$ هو مجموع المنزلقات الثلاثة $\{G_1\}, \{G_2\}$ et $\{G_3\}$.

- أوجد عناصر الاختزال للفاصل $\{T\}$ في النقاط O, A et B .
- أوجد Y_3 et Z_3 من أجل أن يكون الفاصل $\{T\}$ هو فاصل مزدوجة، في هذه الحالة احسب عزمه.
- هل توجد قيم لـ Y_3 et Z_3 من أجل أن يكون الفاصل $\{T\}$ هو فاصل منزلق حيث تكون النقطة O تنتمي للمحور المركزي.

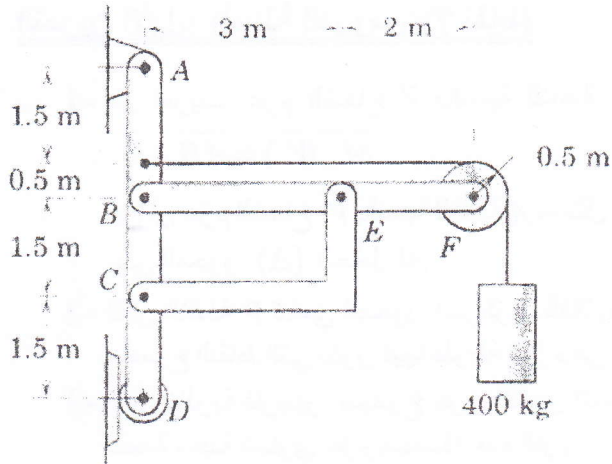
$$\{G_4\}_C = \left\{ \vec{F}_4 \right\}_{\vec{M}_4(C)=\vec{0}} \text{ avec } \vec{F}_4 \begin{pmatrix} X_4 \\ Y_4 \\ Z_4 \end{pmatrix} \text{ ليكن}$$

وليكن $\{T'\}$ هو مجموع المنزلقات الأربع $\{G_1\}, \{G_2\}, \{G_3\}$ et $\{G_4\}$.

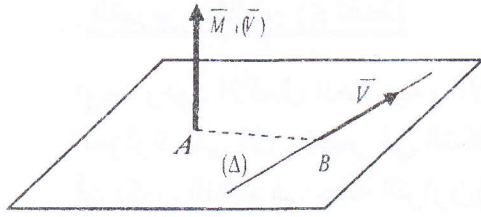
• هل توجد قيم لـ X, Y, X_4, Y_4 , et Z_4 من أجل أن يكون الفاصل $\{T'\}$ معدوم.

التمرين الثالث: (6 نقاط)

أوجد ردود الأفعال العمودية و الأفقية لجميع القوى المؤثرة على كل عنصر في الشكل المقابل من أجل أن يكون النظام في حالة التوازن (إهمال الوزن الذاتي).



التمرين الأول: (أسئلة الدروس) (7 نقاط)



1- يتم تعريف عزم الشعاع $\vec{V}$ بالنسبة للنقطة A على النحو التالي:

$$\overline{M_A}(\vec{V}) = \overline{AB} \wedge \vec{V}$$

بين أن عزم الشعاع $\vec{V}$ بالنسبة للنقطة A مستقل عن موضع هذا الشعاع على المحور (Δ) الحامل له.

2- لتكن النقطة P تنتمي للمحور المركزي للفاصل، و النقطة A هي نقطة كيفية: بين أن المحور المركزي للفاصل هو مجموع النقاط التي تكون فيها طولية العزم في حدها الأدنى.

3- تقول نظرية فارينيو: مجموع عزوم القوى المتقاطعة في نقطة بالنسبة لنقطة معينة تساوي عزم محصلة هذه القوى.

$$\sum_i \overline{M_i}(\vec{F}_i)_{/O} = \overline{M}(\vec{R})_{/O}$$

التمرين الثاني: (7 نقاط)

في معلم متعامد ومباشر $R(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ ، نعتبر المنزلقات الثلاثة $\{G_1\}, \{G_2\}$ et $\{G_3\}$ التالية:

$$\{G_1\}_A = \left\{ \frac{\vec{F}_1}{\overline{M}(A) = \vec{0}} \right\}_A, \{G_2\}_B = \left\{ \frac{\vec{F}_2}{\overline{M}(B) = \vec{0}} \right\}_B \text{ et } \{G_3\}_C = \left\{ \frac{\vec{F}_3}{\overline{M}(C) = \vec{0}} \right\}_C$$

$$\text{حيث: } A(L, 0, 0), \vec{F}_1 \begin{pmatrix} 0 \\ F \\ 0 \end{pmatrix}, B(0, L, 0), \vec{F}_2 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ F \end{pmatrix} \text{ et } C\left(\frac{L}{2}, \frac{L}{2}, L\right), \vec{F}_3 \begin{pmatrix} 0 \\ Y_3 \\ Z_3 \end{pmatrix}$$

ليكن $\{T\}$ هو مجموع المنزلقات الثلاثة $\{G_1\}, \{G_2\}$ et $\{G_3\}$.

- أوجد عناصر الاختزال للفاصل $\{T\}$ في النقاط O, A et B .
- أوجد Y_3 et Z_3 من أجل أن يكون الفاصل $\{T\}$ هو فاصل مزدوجة، في هذه الحالة احسب عزمه.
- هل توجد قيم لـ Y_3 et Z_3 من أجل أن يكون الفاصل $\{T\}$ هو فاصل منزلق حيث تكون النقطة O تنتمي للمحور المركزي.

$$OP = \frac{MAR}{R^2} + \lambda R$$

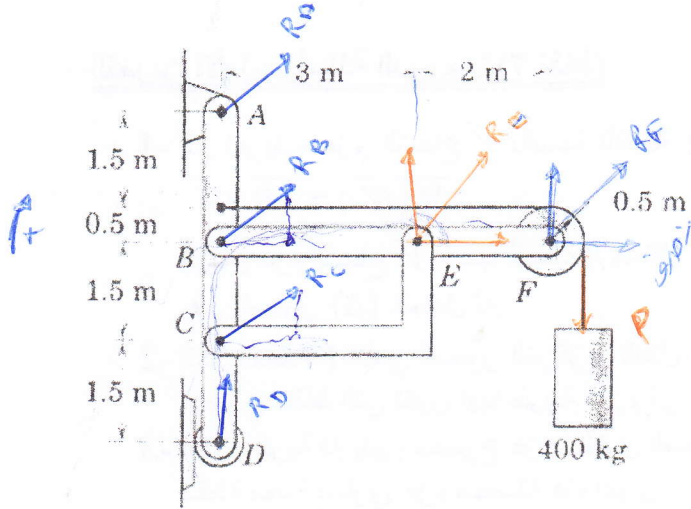
$$\{G_4\}_C = \left\{ \frac{\vec{F}_4}{\overline{M}_4(C) = \vec{0}} \right\}_C \text{ avec } \vec{F}_4 \begin{pmatrix} X_4 \\ Y_4 \\ Z_4 \end{pmatrix} \text{ ليكن}$$

وليكن $\{T'\}$ هو مجموع المنزلقات الأربع $\{G_1\}, \{G_2\}, \{G_3\}$ et $\{G_4\}$.

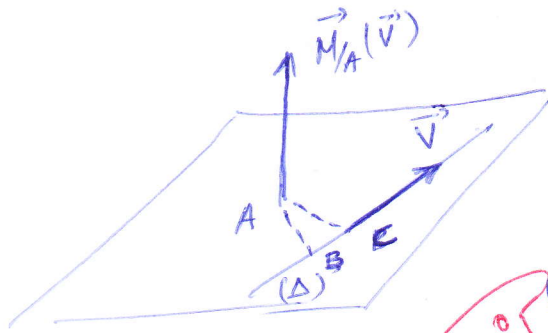
- هل توجد قيم لـ X, Y, X_4, Y_4 , et Z_4 من أجل أن يكون الفاصل $\{T'\}$ معدوم.

التمرين الثالث: (6 نقاط)

أوجد ردود الأفعال العمودية و الأفقية لجميع القوى المؤثرة على كل عنصر في الشكل المقابل من أجل أن يكون النظام في حالة التوازن (إهمال الوزن الذاتي).



حل التمرين الأول:



1- بين أن عزم الشعاع $\vec{V}$ بالنسبة للنقطة A مستقل عن موضع هذا الشعاع على المحور (Δ) الحامل له.

- لتكن نقطة أخرى C تنتمي للمستقيم (Δ) وتختلف عن النقطة B .

لدينا $\vec{M}_A(\vec{V}) = \vec{AC} \wedge \vec{V} = (\vec{AB} + \vec{BC}) \wedge \vec{V}$

Donc: $\vec{BC} \parallel \vec{V} \Rightarrow \vec{BC} \wedge \vec{V} = \vec{0}$

$\vec{M}_A(\vec{V}) = \vec{AB} \wedge \vec{V}$

2- لتكن P نقطة تنتمي للمحور المركزي للفاتل، والنقطة A هي نقطة كيفية.

في هذه الحالة نستطيع كتابة: $\vec{M}_A = \vec{M}_P + \vec{AP} \wedge \vec{R}$

$\|\vec{M}_A\|^2 = \|\vec{M}_P\|^2 + (\vec{AP} \wedge \vec{R})^2 + 2\vec{M}_P \cdot (\vec{AP} \wedge \vec{R})$ ou: $\vec{M}_P = \alpha \vec{R}$

$\|\vec{M}_A\|^2 = \|\vec{M}_P\|^2 + (\vec{AP} \wedge \vec{R})^2 + 2\alpha \vec{R} \cdot (\vec{AP} \wedge \vec{R})$

$\|\vec{M}_A\|^2 = \|\vec{M}_P\|^2 + (\vec{AP} \wedge \vec{R})^2 > \|\vec{M}_P\|^2$

3- كاثبات أن مجموع عزوم القوى المتقاطعة في نقطة تساوي عزم المحصلة

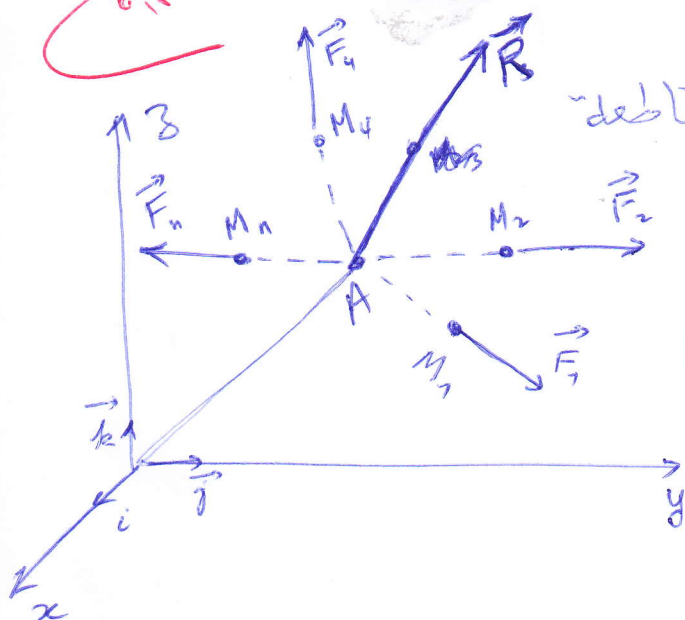
لدينا $\vec{R} = \sum \vec{F}_i (M_i)$

$\vec{OM}_1 = \vec{OA} + \vec{AM}_1$

$\vec{OM}_2 = \vec{OA} + \vec{AM}_2$

$\vec{OM}_3 = \vec{OA} + \vec{AM}_3$

$\vec{OM}_n = \vec{OA} + \vec{AM}_n$



$$\begin{aligned} \textcircled{\text{و.ر}} \sum \vec{M}_{i/o}(\vec{F}_i) &= \vec{OM}_1 \wedge \vec{F}_1 + \vec{OM}_2 \wedge \vec{F}_2 + \dots + \vec{OM}_n \wedge \vec{F}_n \\ &= (\vec{OA} + \vec{AM}_1) \wedge \vec{F}_1 + (\vec{OA} + \vec{AM}_2) \wedge \vec{F}_2 + \dots \\ &\quad + \dots + (\vec{OA} + \vec{AM}_n) \wedge \vec{F}_n \end{aligned}$$

$$\textcircled{\text{و.ر}} \vec{AM}_i \parallel \vec{F}_i \Rightarrow \vec{AM}_i \wedge \vec{F}_i = \vec{0} \quad \text{حيث}$$

$$\begin{aligned} \sum \vec{M}_{i/o}(\vec{F}_i) &= \vec{OA} \wedge (\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n) \\ &= \vec{OA} \wedge \vec{R} = \boxed{\vec{M}_o(\vec{R})} \end{aligned}$$

$\textcircled{\text{و.ر}}$

1. حساب عناصر الإختزال للفاتل $\{\tau\}$ في النقاط B, A و O

$$\{\tau\}_O = \{G_1\}_O + \{G_2\}_O + \{G_3\}_O \quad (1)$$

$$\{\vec{R}\}_{M(O)} = \{\vec{F}_1\}_{M_1(O)} + \{\vec{F}_2\}_{M_2(O)} + \{\vec{F}_3\}_{M_3(O)}$$

$$* \vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ F \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ F \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ F+Y \\ F+Z \end{pmatrix}$$

$$* \vec{M}(O) = \vec{M}_1(O) + \vec{M}_2(O) + \vec{M}_3(O) = \vec{OA} \wedge \vec{F}_1 + \vec{OB} \wedge \vec{F}_2 + \vec{OC} \wedge \vec{F}_3$$

$$\Rightarrow \vec{M}(O) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ lF \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} lF \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} (l/2)Z - lY \\ (-l/2)Z \\ (l/2)Y \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow \vec{M}(O) = \begin{pmatrix} lF + \frac{l}{2}Z - lY \\ (-l/2)Z \\ lF + (l/2)Y \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow \{\tau\}_O = \begin{Bmatrix} \vec{R} \\ \vec{M}(O) \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 & lF + \frac{l}{2}Z - lY \\ F+Y & (-l/2)Z \\ F+Z & lF + (l/2)Y \end{Bmatrix}$$

$$* \{\tau\}_A = \begin{Bmatrix} \vec{R} \\ M(A) \end{Bmatrix}_A = \begin{Bmatrix} \vec{R} \\ \vec{M}(O) + \vec{R} \wedge \vec{OA} \end{Bmatrix}_A = \begin{Bmatrix} 0 & lF + \frac{l}{2}Z - lY \\ F+Y & lF + \frac{l}{2}Z \\ F+Z & -\frac{l}{2}Y \end{Bmatrix}$$

$$* \{\tau\}_B = \begin{Bmatrix} \vec{R} \\ M(B) \end{Bmatrix}_B = \begin{Bmatrix} \vec{R} \\ \vec{M}(O) + \vec{R} \wedge \vec{OB} \end{Bmatrix}_B = \begin{Bmatrix} 0 & -\frac{l}{2}Z - lY \\ F+Y & -\frac{l}{2}Z \\ F+Z & lF + \frac{l}{2}Y \end{Bmatrix}$$

$\{\tau\}_Z$ هو مزوجة إذا كان $\vec{R} = \vec{O}$ و $\vec{M}(O) \neq \vec{O}$

$$\vec{R} = \vec{O} \Rightarrow Y = Z = -F \Rightarrow \vec{M}(O) = \begin{pmatrix} \frac{3}{2}lF \\ \frac{l}{2}F \\ \frac{l}{2}F \end{pmatrix}$$

(3) $\{T\}$ منزلق و O ينتمي المحور المركزي $\Rightarrow \vec{R} \neq \vec{0}$ و $\vec{M}(O) = \vec{0}$

$\Rightarrow Y$ و Z يحققان $Z=0$; $Y=F$ و $Y=-2F$

و هذا غير ممكن.
لأنه لا توجد قيم لـ Y و Z تحقق هذه الشروط.

(4) $\{T'\}_O = \{G_1\}_O + \{G_2\}_O + \{G_3\}_O + \{G_4\}_O = \{T\}_O + \{G_4\}_O$

مع: $Y=2F$ و $Z=4F$

يصبح: $\{T\}_O = \begin{Bmatrix} 0 & lF \\ 3F & -2lF \\ -5F & 2lF \end{Bmatrix}$

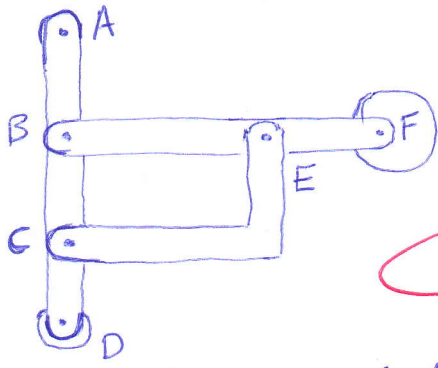
و $\{G_4\}_O = \begin{Bmatrix} \vec{F}_4 \\ \vec{M}_4(O) \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \vec{F}_4 \\ \vec{OA} \wedge \vec{F}_4 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} L & \frac{1}{2}N - lM \\ M & -\frac{1}{2}N + lL \\ N & \frac{1}{2}M - \frac{1}{2}L \end{Bmatrix}$

نحيث: $\{T'\}_O = \begin{Bmatrix} L & lF + \frac{1}{2}N - lM \\ 3F + M & -2lF - \frac{1}{2}N + lL \\ 5F + N & 2lF + \frac{1}{2}M - \frac{1}{2}L \end{Bmatrix}$

$\{T'\} = \{0\} \Rightarrow \vec{R}' = \vec{0}$ و $\vec{M}'(O) = \vec{0} \rightarrow$ يعطينا مجموعة المعادلات التالية

$\Rightarrow \begin{cases} L = 0 \\ 3F + M = 0 \\ 5F + N = 0 \\ lF + \frac{1}{2}N - lM = 0 \\ -2lF - \frac{1}{2}N + lL = 0 \\ 2lF + \frac{1}{2}M - \frac{1}{2}L = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L = 0 \\ M = -3F \\ N = -5F \\ lF - \frac{5l}{2}F + 3lF = 0 \\ -2lF + 5\frac{l}{2}F = 0 \\ 2lF - 3\frac{l}{2}F = 0 \end{cases}$ مستحيل.

حل التمرين الثالث:



- أولاً ايجاد ردود الأفعال في النقطتين A و D. وذلك بعزل النظام كاملاً المتكون من القطع الثلاثة واعتبار القوى المطبقة على النقاط B، C، و E في قوى داخلية.

لدينا:

$$\sum M_A = 0 \rightarrow 5.5(400)(9.81) - 5\vec{D} = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{\vec{D} = 4320 \text{ N}}$$

$$\sum F_x = 0 \rightarrow A_x - 4320 = 0$$

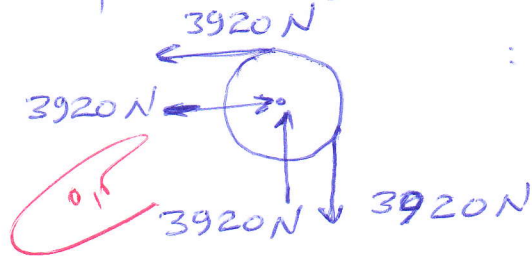
$$\Rightarrow \boxed{A_x = 4320 \text{ N}}$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow A_y - 3920 = 0$$

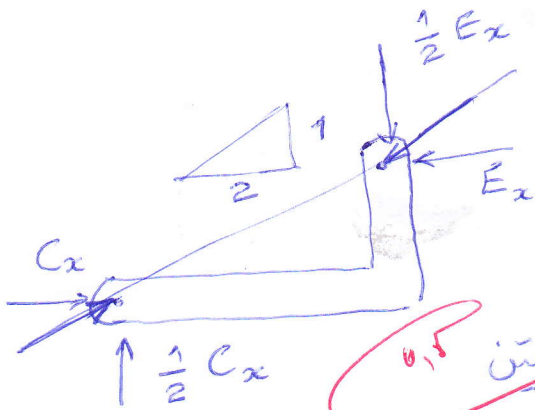
$$\Rightarrow \boxed{A_y = 3920 \text{ N}}$$

- ثانياً عزل كل عنصر من النظام وحساب القوى المطبقة على كل عنصر

① البكرة:



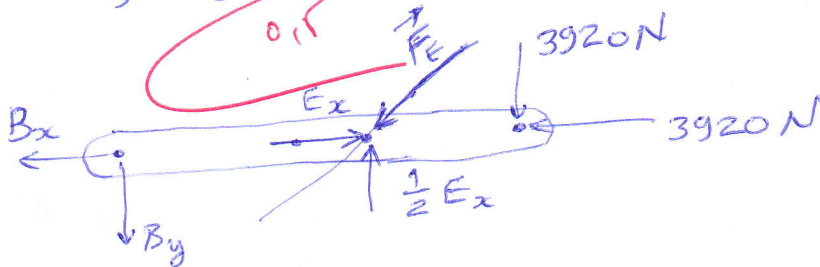
② العارضة CE



العارضة CE تحت تأثير قوتين، كل منهما متساويتين ولهما نفس الحامل ومتساويتين في القيمة.

③ العارضة BF

لحساب القوة في النقطة B نضار العارضة BF أو العارضة AD



$$\circledast \sum M_B = 0 \longrightarrow 3920(5) - \frac{1}{2} E_x(3) = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{E_x = 1308 \text{ N}}$$

$$\circledast \sum F_y = 0 \longrightarrow B_y + 3920 - \frac{1308}{2} = 0$$

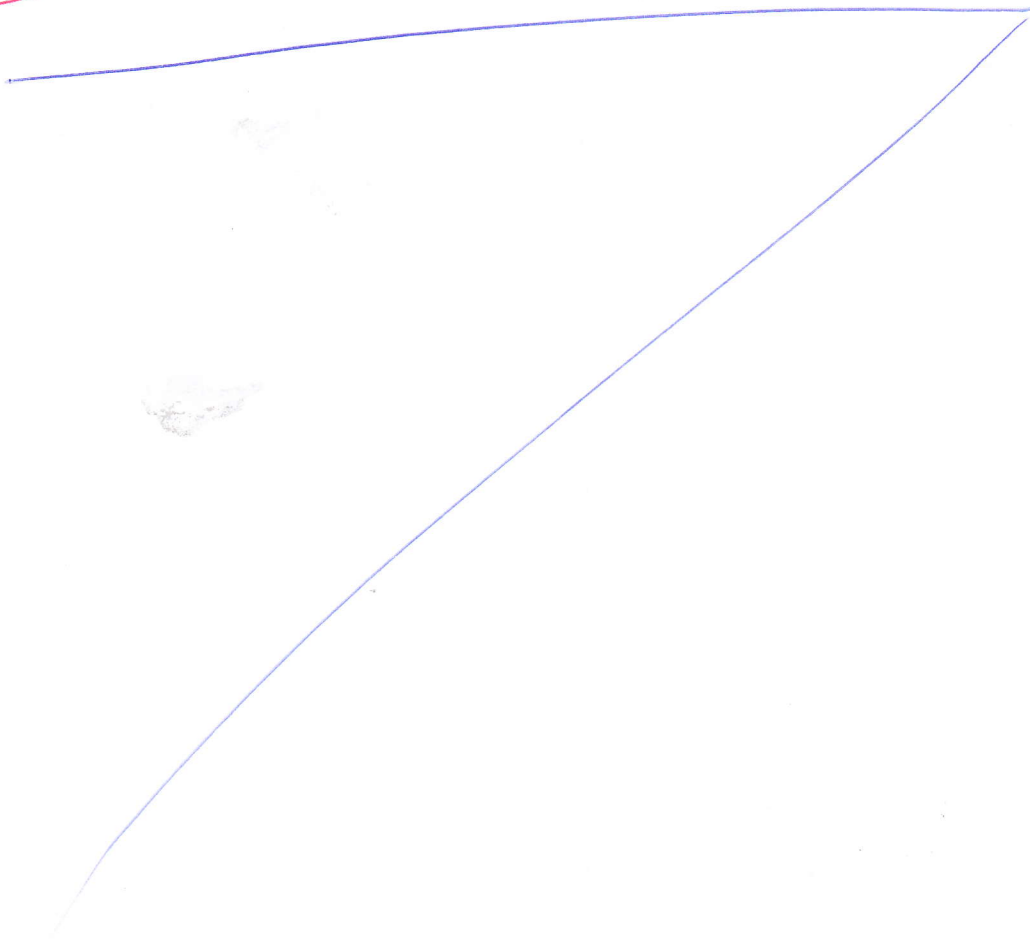
$$\Rightarrow \boxed{B_y = 2620 \text{ N}}$$

$$\circledast \sum F_x = 0 \longrightarrow B_x + 3920 - 1308 = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{B_x = 9150 \text{ N}}$$

$$\circledast \boxed{C_x = -E_x = -1308 \text{ N}} : \text{القوة في النقطة } C$$

$$\circledast \boxed{C_y = -E_y = -\frac{1}{2} E_x = 654 \text{ N}}$$



الإسم:.....اللقب:.....الفوج:.....

مقياس بنية المادة

قسم التكنولوجيا

جميع إختبار السداسي الثاني (مدة الإمتحان ساعتين) يوم 2023/06/06

تمرين 1: (02,0)

- لتكن ذرة مجهولة X. نعتبر إلكترونًا من هذه الذرة، في حالة كمية محددة بالأرقام $n = 4$ و $m = 2$.
- أ) يمكن العثور على هذا الإلكترون في مدار d. ☒
- ب) يوجد هذا الإلكترون بالضرورة في مدار d. ☐
- ج) يمكن العثور على هذا الإلكترون في أحد المدارات الثلاثة 4p. ☐
- د) يمكن أن يكون لهذا الإلكترون عدد كمي مغزلي $s = -1/2$. ☒
- و) يمكن أن يكون لهذا الإلكترون عدد كمي ثانوي $l = 5$. ☐

تمرين 2: (02)

من بين المجموعات التالية $\{n; l; m; s\}$ ، أي منها يمكن أن يصف إلكترونًا في الذرة؟

أ) $\{2; 2; 1; +2/1\}$ ☐

ب) $\{4; 2; 2; -2/1\}$ ☒

ج) $\{4; 0; 1; -2/1\}$ ☐

د) $\{3; 1; 0; -2/1\}$ ☒

تمرين 3: (01,0)

اختر الإجابة أو الإجابات الصحيحة

- أ- إذا كان $l = 1$ ، يكون الإلكترون في تحت الطبقة d. ☐
- ب- إذا كان $n = 4$ يكون الإلكترون في الطبقة O. ☐
- ت- بالنسبة للإلكترون d، يمكن ل m أن تساوي 3. ☐
- ث- إذا كان $l = 2$ ، فيمكن لتحت الطبقة المقابلة أن تستقبل 6 إلكترونات على الأكثر. ☐
- ج- يمكن أن يكون الرقم n للإلكترون الخاص ب تحت الطبقة f مساويًا ل 3. ☐
- ح- إذا كان هناك "ذرتان" لهما نفس التكوين الإلكتروني للطبقة الخارجية، فيجب أن يكونا نفس العنصر. ☐
- خ- إذا كان اثنان من "الذرات" لهما تكوينات إلكترونية مختلفة، فيجب أن يكونا عنصرين مختلفين. ☒

تمرين 4: (02,0)

رتب العناصر والأيونات التالية

أ- حسب نصف القطر: ${}_{35}\text{Br}^-$, ${}_{19}\text{K}^+$, ${}_{17}\text{Cl}^-$, ${}_{11}\text{Na}^+$, ${}_{3}\text{Li}^+$, ${}_{53}\text{I}$, ${}_{35}\text{Br}$, ${}_{19}\text{K}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{3}\text{Li}$

الإجابة:

$$R_{{\text{Li}}^+} < R_{{\text{Na}}^+} < R_{{\text{Li}}} < R_{{\text{K}}^+} < R_{{\text{Cl}}^-} < R_{{\text{Br}}^-} < R_{{\text{K}}} < R_{{\text{I}}} < R_{{\text{I}}^-}$$

ب- حسب طاقة التأين الأولى: ${}_{9}\text{F}$, ${}_{8}\text{O}$, ${}_{11}\text{Na}^+$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{10}\text{Ne}$

الإجابة:

$$E_{{\text{Na}}} < E_{{\text{O}}} < E_{{\text{F}}} < E_{{\text{Ne}}} < E_{{\text{Na}}^+}$$