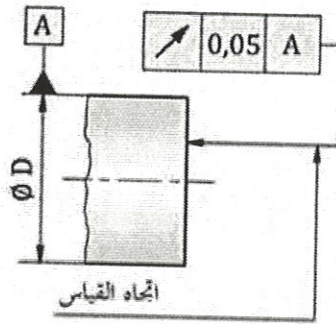


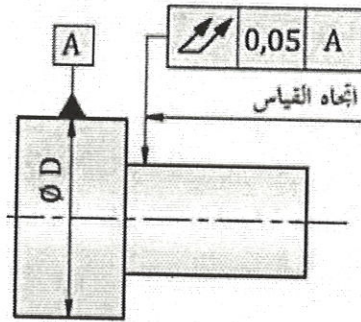
امتحان السداسي الثاني 2025/2024

(1,5pts) عرف التفاوت البعدي

(2) اذكر وحدة قياس التفاوت الهندسي المستعمل في الرسومات التالية ثم اشرح نوع هذا التفاوت (3pts)



الشكل 2



الشكل 1

(3) اذكر الخطوات المتبعة لعملية فحص الاستقامة (تركيب قطعة اسطوانية على المخروطية) (4pts).

(4) أشرح كيفية تصحيح الخطأ الصفري لماكينات قياس التفاوتات الهندسية (1,5pts)

(5) لماذا سميت ماكينات فحص عيوب الشكل بهذه التسمية: Formtracer (1,5pts)

(6) اوصف ماكينات قياس تفاوتات الوضع (2pts)

(7) اذكر استخدامات المقارن الهوائي عند استعمال رأس قياس بثقبين (1pt)

(8) اذكر عيوب المقارنات الهوائية (2,5pts)

(9) أشرح مبدأ القياس باستعمال المقارن الهوائي من نوع التدفق (3pts)

بالتوفيق.

حل امتحان السداسي الثاني 2025/2024

(1) تعريف التفاوت البعدي (1,5pts)

يحدد التفاوت البعدي الأبعاد المحلية الحقيقية فقط ولا يحدد العيوب الهندسية. البعد المحلي هو أما طول قطعة مستقيمة عندما يكون خطيا أو فتحة الزاوية عندما يكون زاويا. و هو عبارة عن الفرق بين اصغر مقاس و اكبر مقاس للقطعة.

(2) وحدة قياس التفاوت الهندسي المستعمل في الرسومات التالية مع شرح نوع هذا التفاوت (3pts)

أنظر الدرس

(3) الخطوات المتبعة لعملية فحص الاستقامة (تركيب قطعة اسطوانية على المخروطة) (4pts).

أنظر الدرس

(4) كيفية تصحيح الخطأ الصفري لماكينات قياس التفاوتات الهندسية (1,5pts)

أنظر الدرس

(5) تسميت ماكينات فحص عيوب الشكل بهذه التسمية: Formtracer (1,5pts)

أنظر الدرس

(6) وصف ماكينات قياس تفاوتات الوضع (2pts)

هي عبارة عن آلات تستخدم في علم قياس الأبعاد ولها استخداماً واسعاً في الإنتاج الصناعي بالسلسلة. حيث تسمح بالحصول على إحداثيات نقاط القياس على سطح القطعة المراد فحصها. وتتكون هذه الماكينات من ثلاثة محاور متعامدة كل منها مزود بوحدة تدرج إلكترونية متصلة بالحاسب الآلي المرفق مع الماكينة، ورأس قياس دقيق يكتسب حركته من المحاور الثلاثة. و يوجد في بعض الماكينات محرك كهربائي متصل بوحدة التحكم لتحريك المحاور الثلاثة، كما توجد أيضاً بعض الطرازات يتم تحريك المحاور فيها يدوياً.

(7) استخدامات المقارن الهوائي عند استعمال رأس قياس بتقنين (1pt)

أنظر الدرس

(8) عيوب المقارنات الهوائية (2,5pts)

- المقارنات الهوائية ليست محمولة
- تتطلب استعمال ضاغط
- غير مناسبة لجميع الظروف البيئية

امتحان السداسي الثاني 2025/2024

- 1) عرف الخراطة اللامركزية و ما الغرض منها. (2pts)
- 2) اشرح عملية الخراطة اللامركزية باستعمال الظرف الرباعي. (2pts)
- 3) وضح أهمية الثقوب المركزية. (2pts)
- 4) اذكر شروط تأثير عمق القطع على جودة المشغولات (2pts)
- 5) ماهي ضرورة تحديد قوى القطع؟ (2pts)
- 6) تحدث عن نشوء قوة القطع و العوامل الرئيسية التي تحدد هذه القوة (3pts)
- 7) اذكر مع الشرح معايير نهاية عمر الأداة (2pts)
- 8) اشرح كيفية حساب تكلفة الحد القاطع وتغيير الأداة (3pts)
- 9) ما هي الاسباب المؤدية الى تلف الادوات بالتشوه البلاستيكي (2pts)

بالتوفيق.

حل امتحان السداسي الثاني 2025/2024

- (1) تعريف الخراطة اللامركزية و ما الغرض منها. (2pts)
هي خراطة طولية على قطع إسطوانية بمحور يبعد عن المحور الأساسي والموازي له ببعد معين؛ ويقع حول المحور الآخر عند التشغيل. وينتج عن الخراطة اللامركزية شكلين إسطوانيين متوازيين يسمى البعد بينهما بالبعد اللامركزي .
- (2) شرح عملية الخراطة اللامركزية باستعمال الظرف الرباعي. (2pts)
في هذه الحالة يتم تركيب الظرف الرباعي على المخرطة مكان الظرف الثلاثي ثم تثبت عليه القطعة المراد تشغيلها لتشكيل سطح اسطواني بمحور موازي لمحور القطعة، او لربط قطع لا يسهل ربطها بسبب شكلها غير المنتظم او حجمها.
- (3) أهمية الثقوب المركزية. (2pts)
أنظر الدرس
- (4) شروط تأثير عمق القطع على جودة المشغولات (2pts)
أنظر الدرس
- (5) ضرورة تحديد قوى القطع (2pts)
يعتبر تحديد قوة القطع ضروري لأجل:
- حساب قدرة الآلة من أجل اختيار الآلات الضرورية لورشة أو مصنع ما وكذلك معرفة الآلة المناسبة لتنفيذ عملية تشغيل معينة.
- تصميم أدوات القطع بمتانة كافية تتحمل القوى التي ستتعرض لها أثناء القطع.
- تصميم آلات القطع بجساءة كافية تتحمل القوى والاهتزازات الناتجة.
- تصميم مثبتات قطع الشغل (Fixtures) بالأخص لعمليات التفريز التي تقوم بتثبيت الشغلة بقوة لا تسمح بتحريكها تحت تأثير قوى القطع.



امتحان السداسي الثاني في مقياس الميكانيك التطبيقية

في 2025/06/22

المدة ساعتان

سنة ثالثة : هندسة ميكانيكية

التمرين الأول:

لدينا نظام ميكانيكي (الشكل 1) مكون من:

- إطار ① يحتوي على محور (مفصل أسطواناني) في النقطة O، يدور بحركة دورانية بسرعة ثابتة ω حول المحور OZ_0 .

- قرص ② نصف قطره R وسمكه مهمل، ملحوم على محور AB، مرتبط بالإطار ① عبر مفصلين أسطوانيين A و B؛ يدور القرص بحركة دورانية بسرعة ثابتة ω حول المحور CY_2 .

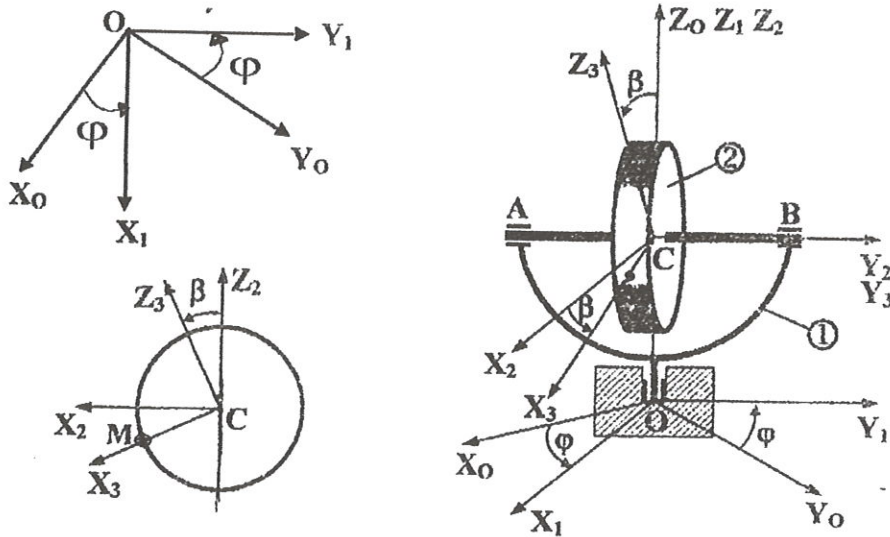
المعلم $R_0(O, \vec{X}_0, \vec{Y}_0, \vec{Z}_0)$ هو معلم ثابت.

المعلم $R_1(O, \vec{X}_1, \vec{Y}_1, \vec{Z}_1)$ معلم مرتبط بالإطار ①.

المعلم $R_2(C, \vec{X}_2, \vec{Y}_2, \vec{Z}_2)$ معلم موازي لـ R_1 ، وهو معلم اسقاط.

المعلم $R_3(C, \vec{X}_3, \vec{Y}_3, \vec{Z}_3)$ معلم مرتبط بالقرص ②.

مع العلم أن: $CM = RX_3$ ، $L = CB = AC = OC$ ، $\dot{\varphi} = Cte$ ، $\dot{\beta} = Cte$.



الشكل 1

المطلوب:

- أوجد السرعات الدورانية اللحظية للمعلمين R_2 و R_3 بالنسبة للمعلم R_0 .
- أحسب بالاشتقاق سرعة النقطة M.
- أحسب سرعة النقطة M بالاعتماد على قوانين حركات جسم صلب.
- أوجد بالاشتقاق سرعة النقطة M بالنسبة إلى R_1 ($V^1(M)$).
- أحسب تسارع النقطة M بالاشتقاق.

التصحيح الفوري لـ لا متجان
الأساسي الثاني لمقاييس
الميكانيك التطبيقية

حل التمرين الأول: (9 ن)

1 - أوجد السرعات الدورانية للخطية :

$$\vec{\Omega}_2^0 = \vec{\Omega}_1^0 + \vec{\Omega}_2^1 = \dot{\varphi} \vec{e}_2 + 0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \dot{\varphi} \end{pmatrix}_{R_2} \quad (0,25)$$

$$\vec{\Omega}_3^0 = \vec{\Omega}_2^0 + \vec{\Omega}_3^2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \dot{\varphi} \end{pmatrix} + \dot{\beta} \vec{e}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ \dot{\beta} \\ \dot{\varphi} \end{pmatrix}_{R_2} \quad (0,25)$$

2 - حساب سرعة النقطة M بالإشتقاق :

$$\vec{V}(M) = \frac{d\vec{OM}}{dt}$$

$$\frac{d\vec{OM}}{dt} = \frac{d^2\vec{OM}}{dt^2} + \vec{\Omega}_2^0 \wedge \vec{OM} \quad (0,5)$$

$$\vec{OM} = \vec{OC} + \vec{CM} = L \vec{e}_2 + R \vec{e}_3 \quad (0,25)$$

$$\vec{e}_3 = \cos \beta \vec{e}_2 - \sin \beta \vec{e}_1 \Rightarrow \vec{OM} = L \vec{e}_2 + R (\cos \beta \vec{e}_2 - \sin \beta \vec{e}_1) \quad (0,25)$$

$$\vec{OM} = R \cos \beta \vec{e}_2 + (L - R \sin \beta) \vec{e}_1$$

$$\vec{OM} = \begin{pmatrix} R \cos \beta \\ 0 \\ L - R \sin \beta \end{pmatrix}_{R_2} \Rightarrow \frac{d\vec{OM}}{dt} = \begin{pmatrix} -R \dot{\beta} \sin \beta \\ 0 \\ -R \dot{\beta} \cos \beta \end{pmatrix} \quad (0,5)$$

$$\vec{\Omega}_2 \wedge \vec{OM} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \dot{\varphi} \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} R \cos \beta \\ 0 \\ L - R \sin \beta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ R \dot{\varphi} \cos \beta \\ 0 \end{pmatrix}_{R_2} \quad (0,5)$$

$$\vec{V}(M) = \frac{d\vec{OM}}{dt} + \vec{\Omega}_2 \wedge \vec{OM} = \begin{pmatrix} -R \dot{\beta} \sin \beta \\ 0 \\ -R \dot{\beta} \cos \beta \end{pmatrix}_{R_2} + \begin{pmatrix} 0 \\ R \dot{\varphi} \cos \beta \\ 0 \end{pmatrix}_{R_2}$$

$$\boxed{\vec{V}(M) = \begin{pmatrix} -R \dot{\beta} \sin \beta \\ R \dot{\varphi} \cos \beta \\ -R \dot{\beta} \cos \beta \end{pmatrix}_{R_2}} \quad (0,5)$$

3- حساب $\vec{V}(M)$ بالإحداثيات الجزيئاتية

$$\vec{V}(M) = \vec{V}(C) + \vec{\Omega}_3 \wedge \vec{CM} \quad (0,5)$$

$$\vec{V}(C) = \frac{d\vec{OC}}{dt} \quad \text{أو} \quad \vec{OC} = L \vec{e}_2 \Rightarrow \vec{V}(C) = \vec{0} \quad \left(\frac{d\vec{OC}}{dt} = \vec{0} \right) \quad (0,25)$$

$$\vec{CM} = R \vec{e}_3 = R \cos \beta \vec{e}_2 - R \sin \beta \vec{e}_1 = \begin{pmatrix} R \cos \beta \\ 0 \\ -R \sin \beta \end{pmatrix}_{R_2} \quad (0,5)$$

$$\vec{\Omega}_3 \wedge \vec{CM} = \begin{pmatrix} 0 \\ \dot{\beta} \\ \dot{\varphi} \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} R \cos \beta \\ 0 \\ -R \sin \beta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -R \dot{\beta} \sin \beta \\ R \dot{\varphi} \cos \beta \\ -R \dot{\beta} \cos \beta \end{pmatrix}_{R_2} \quad (0,5)$$

$$\vec{V}(M) = \vec{V}(C) + \vec{\Omega}_3 \wedge \vec{CM} \Rightarrow \vec{V}(M) = \vec{\Omega}_3 \wedge \vec{CM}$$

$$\boxed{\vec{V}(M) = \begin{pmatrix} -R \dot{\beta} \sin \beta \\ R \dot{\varphi} \cos \beta \\ -R \dot{\beta} \cos \beta \end{pmatrix}_{R_2}} \quad (0,5)$$

4 - إيجاد سرعة النقطة M بالنسبة لـ R_1 :

$$\vec{V}^1(M) = \frac{d\vec{OM}}{dt} = \frac{d^2\vec{OM}}{dt} + \vec{\Omega}_2^1 \wedge \vec{OM} \quad (0,5)$$

on a $\vec{\Omega}_2^1 = \vec{0} \Rightarrow \vec{V}^1(M) = \frac{d^2\vec{OM}}{dt} \Rightarrow \vec{V}^1(M) = \begin{pmatrix} -R\dot{\beta}\sin\beta \\ 0 \\ R\dot{\beta}\cos\beta \end{pmatrix} \quad (0,5)$

5 - إيجاد تسارع النقطة M بالإشتقاق:

$$\vec{\gamma}^0(M) = \frac{d\vec{V}^0(M)}{dt} = \frac{d\vec{V}^1(M)}{dt} + \vec{\Omega}_2^0 \wedge \vec{V}^1(M) \quad (0,5)$$

$$\vec{V}^1(M) = \begin{pmatrix} -R\dot{\beta}\sin\beta \\ R\dot{\varphi}\cos\beta \\ -R\dot{\beta}\cos\beta \end{pmatrix}_{R_2} \Rightarrow \frac{d\vec{V}^1(M)}{dt} = \begin{pmatrix} -R\ddot{\beta}\cos\beta \\ -R\dot{\varphi}\dot{\beta}\sin\beta \\ R\ddot{\beta}\sin\beta \end{pmatrix}_{R_2} \quad (0,5)$$

$$\vec{\Omega}_2^0 \wedge \vec{V}^1(M) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \dot{\varphi} \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} -R\dot{\beta}\sin\beta \\ R\dot{\varphi}\cos\beta \\ -R\dot{\beta}\cos\beta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -R\dot{\varphi}^2\cos\beta \\ -R\dot{\beta}\dot{\varphi}\sin\beta \\ 0 \end{pmatrix} \quad (0,5)$$

$$\vec{\gamma}^0(M) = \begin{pmatrix} -(\ddot{\beta}^2 + \dot{\varphi}^2)R\cos\beta \\ -2R\dot{\beta}\dot{\varphi}\sin\beta \\ R\ddot{\beta}\sin\beta \end{pmatrix}_{R_2} \quad (0,5)$$

حل التمرين الثاني: (4)

1 - كتابة شعاع السرعة وخطيلته

$$\vec{V}(M) = \frac{d\vec{OM}}{dt} = t\vec{u} + 2t\vec{v} \Rightarrow V = \sqrt{1+4t^2} \text{ m/s} \quad (0,25)$$

2 - حساب تسارع وطولته:

$$\vec{a}(t) = \frac{d\vec{v}(t)}{dt} = 2t \Rightarrow \boxed{a = 2 \text{ m/s}^2}$$

3 - حساب نصف قطر الانحناء:

$$a_m = \frac{v^2}{\rho} \Rightarrow \rho = \frac{v^2}{a_m}$$

$$a^2 = a_t^2 + a_m^2 \Rightarrow a_m^2 = a^2 - a_t^2$$

$$a_t = \frac{dv}{dt} = \frac{8t}{2\sqrt{1+4t^2}} \Rightarrow a_t^2 = \frac{8^2 t^2}{4(1+4t^2)}$$

on a autre $a = 2 \text{ m/s}^2 \Rightarrow a^2 = 4 \text{ (m/s}^2\text{)}^2$

$$\Rightarrow a_m^2 = a^2 - a_t^2 = 4 - \frac{8^2 t^2}{4(1+4t^2)} = \frac{16(1+4t^2) - 8^2 t^2}{4(1+4t^2)}$$

$$a_m^2 = \frac{16 + 4 \times 16t^2 - 8^2 t^2}{4(1+4t^2)} = \frac{16 + 64t^2 - 64t^2}{4(1+4t^2)} = \frac{16}{4(1+4t^2)}$$

$$a_m = \frac{2}{\sqrt{1+4t^2}} \Rightarrow a_m = \frac{2}{\sqrt{1+4t^2}}$$

$$= \frac{1+4t^2}{2} \times \sqrt{1+4t^2} \Rightarrow \boxed{\rho = \frac{1}{2} (1+4t^2)^{3/2}}$$

الإجابة على الأسئلة النظرية: (7 ن)

1- تعريفات:

① - المركز اللحظي للدوران هو نقطة من الجسم الصلب المتحرك، تكون سرعتها اللحظية في لحظة ما معدومة.

- قاعدة الحركة: هو مسار النقطة I (المركز اللحظي للدوران) في الموضع R_0 . ①

- دول الحركة: هو مسار النقطة I في الموضع R_1 . ①

- اثبات أن عبارة شعاع المركز اللحظي للدوران تكون بالبدقة $\vec{IP} = \frac{\vec{V}(P) \wedge \vec{\Omega}_1}{(\vec{\Omega}_1)^2}$

P نقطة من الجسم (S) و I هي المركز اللحظي للدوران من قوايين حركيات جسم لدينا

$$\vec{V}(P) = \vec{V}(I) + \vec{\Omega}_1 \wedge \vec{IP} \quad \text{--- ①} \quad (0,5) \quad (0,25)$$

$$\vec{V}(P) = \vec{\Omega}_1 \wedge \vec{IP} \quad \text{--- ②} \quad (0,25) \quad \text{بما أن } \vec{V}(I) = 0 \quad (0,25)$$

نضرب طرفي المعادلة (2) في العدد $\vec{\Omega}_1$ فتصبح:

$$\vec{V}(P) \wedge \vec{\Omega}_1 = (\vec{\Omega}_1 \wedge \vec{IP}) \wedge \vec{\Omega}_1 \Rightarrow \vec{V}(P) \wedge \vec{\Omega}_1 = (\vec{\Omega}_1)^2 \cdot \vec{IP} \quad (0,5) \quad (0,25)$$

$$\Leftrightarrow \frac{\vec{V}(P) \wedge \vec{\Omega}_1}{(\vec{\Omega}_1)^2} = \vec{IP} \quad \text{donc} \quad \boxed{\vec{IP} = \frac{\vec{V}(P) \wedge \vec{\Omega}_1}{(\vec{\Omega}_1)^2}} \quad (0,25)$$

3- اثبات أن $\Omega = \frac{\Omega_2}{\Omega_1} = -\frac{R_1}{R_2}$

$$\vec{V}(I) = \vec{V}(O_1) + \vec{\Omega}_1 \wedge \vec{O_1 I} \quad \text{--- ①} \quad (0,25)$$

$$\vec{V}(I) = \vec{V}(O_2) + \vec{\Omega}_2 \wedge \vec{O_2 I} \quad \text{--- ②} \quad (0,25)$$

donc ① et ② devient

$$\vec{V}(O_1) + \vec{\Omega}_1^0 \wedge \vec{O_1 I} = \vec{V}(O_2) + \vec{\Omega}_2^0 \wedge \vec{O_2 I} \quad \text{--- (3)} \quad (0,25)$$

on sait que $\vec{V}(O_1) = \vec{V}(O_2) = \vec{0}$ (0,25)

$$\text{donc (3) devient } \vec{\Omega}_1^0 \wedge \vec{O_1 I} = \vec{\Omega}_2^0 \wedge \vec{O_2 I} \quad \text{--- (4)}$$

$$\textcircled{4} \Leftrightarrow \Omega_1^0 \cdot \vec{O_1 I} \wedge R_1 \cdot \vec{x} = \Omega_2^0 \cdot \vec{O_2 I} \wedge (R_2 \cdot \vec{x}) \quad (0,5)$$

$$\Leftrightarrow \Omega_1^0 R_1 \cdot \vec{y} = \Omega_2^0 (R_2) \cdot \vec{y} \quad (0,25) \Leftrightarrow \Omega_1^0 R_1 = - \Omega_2^0 R_2$$

$$\textcircled{4} \Leftrightarrow \boxed{\frac{\Omega_2^0}{\Omega_1^0} = - \frac{R_1}{R_2} = \lambda} \quad (0,25)$$