

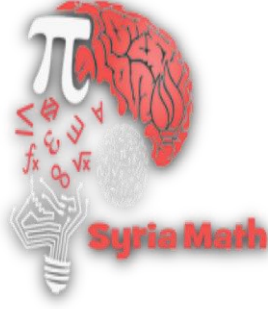
6-3-2017

نظري

دكتور الملائة: خليل يحيى

عنوان المحاضرة: اساسيات في الميكانيك

المحاضرة الأولى



المحتوى العلمي : أهلاً بكم أصدقائي سندرس في هذه المحاضرة :

١- علم التحريك

٢- النقطة المادية

٣- الارتباطات

٤- القوى

مفردات المقرر:

١. مفاهيم في تحريك النقطة المادية (المفاهيم الأساسية) .
٢. النظريات العامة في التحريك .
٣. الحركة المستقيمة والاهتزازية .
٤. حركة نقطة في حقل الثقالة الأرضية .
٥. الحركة المقيدة للنقطة المادية (على منحنى أو سطح) .
٦. الحركة المركزية .
٧. الحركة النسبية (حركة نقطة بالنسبة لنقطة أخرى) .
٨. حركة نقطة في الإحداثيات المعممة .

المرجع:

هناك كتابان أحدهما للدكتور وجيه القدسي، والآخر للدكتور موفق دعبول.

بعض المفاهيم الأساسية في الميكانيك:

علم التحريك: هو ذلك العلم الذي يعالج الحركات والعلاقات المتبادلة بين حركة الأجسام المادية والقوى المؤثرة عليها. ويعد العالم غاليليه مؤسساً لعلم التحريك.

وقد وضع هذا العالم أول قانون في التحريك وهو قانون العطالة، إضافة إلى وضع الكثير من المسائل والمفاهيم الأساسية في الميكانيك.

وانطلاقاً مما قدمه وبناءً على فكرة ديكارت في "حفظ كمية الحركة" صاغ العالم إسحاق نيوتن قوانين التحريك التي نسبت إليه خطأً فيما بعد.

" إن العالم ديكارت وضع القوانين اعتماداً على العالم غاليليه ونسبت في النهاية لنيوتن "

سؤال: كيف نشأت كتلة النقطة المادية؟؟ أو (وضح مفهوم الكتلة للنقطة المادية)

النقطة المادية :

تعريف: هي عبارة عن جسم مادي يمكن إهمال أبعاده (الطول والعرض والارتفاع) عند دراسة حركته أو توازنه، وبالتالي النقطة المادية تُعالج (تُدرس) كنقطة هندسية لا أبعاد لها، ونقبل أن يكون لها كتلة ونرمز لها m ، ولإيضاح مفهوم الكتلة نقول أنه وُجد نتيجة التجربة:

إذا أثرت عدة قوى F_1, F_2, \dots, F_n في نقطة مادية واحدة m فإن هذه القوى تكسب النقطة المادية تسارعات $\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_n$

(النقطة المادية هي تكتسب التسارعات) بالتالي إذا نسبتنا هذه القوى إلى التسارعات نجد أن هذه النسبة ثابتة: أي أن

$$\frac{F_1}{\Gamma_1} = \frac{F_2}{\Gamma_2} = \frac{F_3}{\Gamma_3} = \dots = \frac{F_n}{\Gamma_n} = const = m$$

نسمي النسبة $\frac{F_i}{\Gamma_i}$ $i: 1, 2 \dots n$ (النقطة المادية)

تعيين النقطة المادية في الفراغ:

مقدمة: للتعرف على حركة جسم نقطة مادية ما، لا بد من التعرف أولاً على موضع هذا الجسم ، ومن أجل ذلك لا بد من مقارنة موضع هذا الجسم بالنسبة لجسم آخر نعه ثابتاً.

(مثل مقارنة حركة شخص يمشي في الطريق مع شجرة، الشجرة ثابتة والشخص متحرك)

لا يمكن ان يكون الزمن سالب

وكثيراً ما يدعى هذا الجسم الثابت بـ "جملة إحداثيات مقارنة"

وإن مفهوم الموضع وكذلك مفاهيم الحركة والتوازن والمسار والزمن وغيرها هي مفاهيم نسبية وليست مطلقة، ونعني بذلك أن الجسم المتحرك بالنسبة لجملة مقارنة ما يمكن أن يكون ساكناً بالنسبة لجملة أخرى، وأن الحركة المستقيمة بالنسبة لجملة قد تكون منحنية بالنسبة لجملة أخرى وهكذا.

يمكن تصنيف جملة المقارنة إلى نوعين:

١. الجملة الاحداثية العطالية:

يمكن أن تعرف بأنها تلك الجمل التي تتحقق فيها قوانين نيوتن وخاصة ذلك القانون الذي ينص على: { إذا لم تؤثر على الجسم أي قوى خارجية فإن هذه النقطة المادية تتحرك حركةً مستقيمةً منتظمةً }. وهو قانون "نيوتن الأول".

٢. الجمل الاحداثية اللاعطالية:

يتحرك الجسم الحر (الطلق) في هذه الجملة بتسارع ما دون أن يكون خاضعاً لتأثير قوى خارجية. (كالجمل في الفضاء، الدراسة بين النجوم والكواكب، خروج المركبة الفضائية من الغلاف الجوي) وفي هذه الجمل يلاحظ تصنيف القوى إلى نوعين:

(١) قوى خارجية: (أي قوى تطبق على نقطة مادية)

التي تؤثر في الأجسام كالقوى الكهربائية وغيرها .

(٢) قوى عطالية: لا تتبادل الفعل بين الأجسام وبعضها (مثل قوى الاحتكاك)

وهي قوى موجودة في الطبيعة وسوف نعالج تحريك النقطة المادية بالجمل الاحداثية العطالية حيث في هذه الجمل تتحقق قوانين نيوتن و"دراستنا في هذا المقرر ستنحصر في الجمل العطالية فقط".

الارتباطات

إذا كانت النقطة المادية تستطيع أن تشغل وضعاً اختيارياً في الفراغ ، وتكون لها سرعة اختيارية، فإن مثل هذه النقطة تدعى بنقطة طليقة، وبالعكس ذلك تسمى نقطة مقيدة. (أي إذا كانت النقطة المادية تتحرك على سطح أو منحني عندئذ توجد إعاقة لحركة النقطة ولذلك سميت (بنقطة مادية مقيدة)).

وبالتالي فإن الشروط التي تحد من حركة النقطة المادية تسمى بالارتباطات أو (الصلات).

أنواع الارتباطات:

(١) الارتباط المثالي: وهو الارتباط الذي يجبر رد الفعل أن يكون ناظماً على السطح أو المنحني الذي يتحرك عليه الجسم.

إذا كان أملس (ليس خشن أو مثقول)،

أما إذا ترافقت حركة النقطة المادية لوجود احتكاك فإن هذا الارتباط يكون خشن (صقيل أو غير مثقول)

سؤال امتحاني: ادرس حركة نقطة مادية ع سطح املس او ليس خشن أو منحني أو مثالي

(٢) **الارتباط الهندسي**: وهو الارتباط الذي يتعلق بموضع الجسم أي بإحداثياته (سواء كانت الديكارتيّة - القطبية --.....) أي يمكن أن نعبر عنه رياضياً بالشكل $f(x, y, z) = 0$.

(٣) **الارتباط الحركي**: وهو الارتباط الذي يتعلق بالعناصر الحركية للجسم بالإضافة إلى موضعه، بمعنى أن يكون له معادلة من الشكل: $f(x, y, z, x', y', z') = 0$ حيث x', y', z' هي مركبات السرعة.

(٤) **الارتباط الثابت**: هذا الارتباط لا يتعلق بالزمن بشكل مباشر، يتعلق فقط بموضع النقطة المادية.

(٥) **الارتباط المتحول (غير الثابت)**: وهو الارتباط الذي يتعلق بالزمن بشكل مباشر. ومعادلته من الشكل: $f(x, y, z, t) = 0$

القوى

تستطيع الأجسام التأثير المتبادل على بعضها البعض وذلك عن طريق التماس المباشر أو عن طريق التأثير عن بعد. (مثل النجوم والكواكب)

يمكن تصنيف القوى بالميكانيك إلى:

(١) **القوى الفعالة** :

هي تلك القوى التي أثرت على جسم ما تكسبه تسارع معين

(٢) **القوى الخاملة**:

هي القوى المؤثرة على جسم ما، ولكنها لا تُكسب أي تسارع للجسم.

مثال على هذه القوى: قوى الاحتكاك (تحد من سرعة الجسم).

(٣) **القوى الداخلية**:

هي تلك القوى الناشئة بين الأجسام المتوضعة بالقرب من بعضها البعض. مثال على ذلك القوى

(الجاذبية بالمجموعة الشمسية)

(٤) **القوى الخارجية** :

هي تلك القوى الناشئة عن تأثير أجسام غريبة عن الجسم مثال على ذلك (قوى الطاقة الكهربائية)

انتهت الماضرة

تذكرة

قانون نيوتن الأول

يظل الجسم علي حالته من سكون أو حركه منتظمة في خط مستقيم ما لم تؤثر عليه قوه محصله تغير من حالته

قانون نيوتن الثاني

إذا أثرت قوة أو مجموعة قوى $\sum F$ على جسم ما فإنها تكسبه تسارعاً Γ يتناسب مع محصلة القوى المؤثرة، ومعامل التناسب هو كتلة القصور الذاتي $F = \Gamma m$ للجسم.

قانون نيوتن الثالث

"لكل فعل ردة فعل، مساوي له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه".

<p>مجموعة السنة الأولى: طلاب كلية العلوم قسم الرياضيات في جامعة دمشق ٢٠١٧</p>	<p>مجموعة السنة الثانية : Improve Our Mathematics</p>	<p>صفحتنا على فيسبوك: IOM الرابط : facebook.com/MathemagicTeam/</p>
---	---	---

إعداد: محمد فليون** راما صايم