

الماضرة العاشرة: تتضمن

❖ **تكملة موضوعات الكينتك الزاوي:**

❖ **عزم القصور الذاتي.**

❖ **الزخم الزاوي.**

❖ **الطاقة الحركية الزاوية.**

❖ **قوانين نيوتن.**



إعداد: أ.د. مها محمد صالح الانصاري

عزم القصور الذاتي :- هو مقدار الكتلة في نصف القطر تربيع .
أي أن **ع قص = ك × نق^٢**

إذا كان الجسم الدائر يقع محور دورانه في نقطة مركز ثقله فان عزم القصور الذاتي للجسم يكون أقل من عزمه عندما لا يمر محور الدوران بمركز الثقل من هذا نستنتج الذي يبعد قليلا عن محور الدوران اكبر من دوران الجسم الذي يبعد أكثر عن المحور لذلك يمكننا تفسير سهولة رفع الرجل الى الأعلى وهي مثنية عنها وهي ممدودة . مثل فعاليات الرقص على الجليد والبالاي.



الزخم الزاوي:- هو عبارة عن عزم القصور الذاتي في سرعته الزاوية.

أي أن $خ ز = ع قص \times س ز$

انطلاقاً من قانون نيوتن الثالث (الفعل ورد الفعل) إذا أثر جسم بزخم معين في جسم آخر فإن الجسم المؤثر فيه يرد على الجسم الأول بكمية الزخم نفسها وبعكس اتجاهها وهذا ما يطلق عليه قانون حفظ الزخم الزاوي.



Asse di rotazione
(a)



(b)



الطاقة الحركية الزاوية :- هي مقدار ناتج عن ضرب نصف الكتلة \times السرعة الزاوية في مربع نصف القطر.

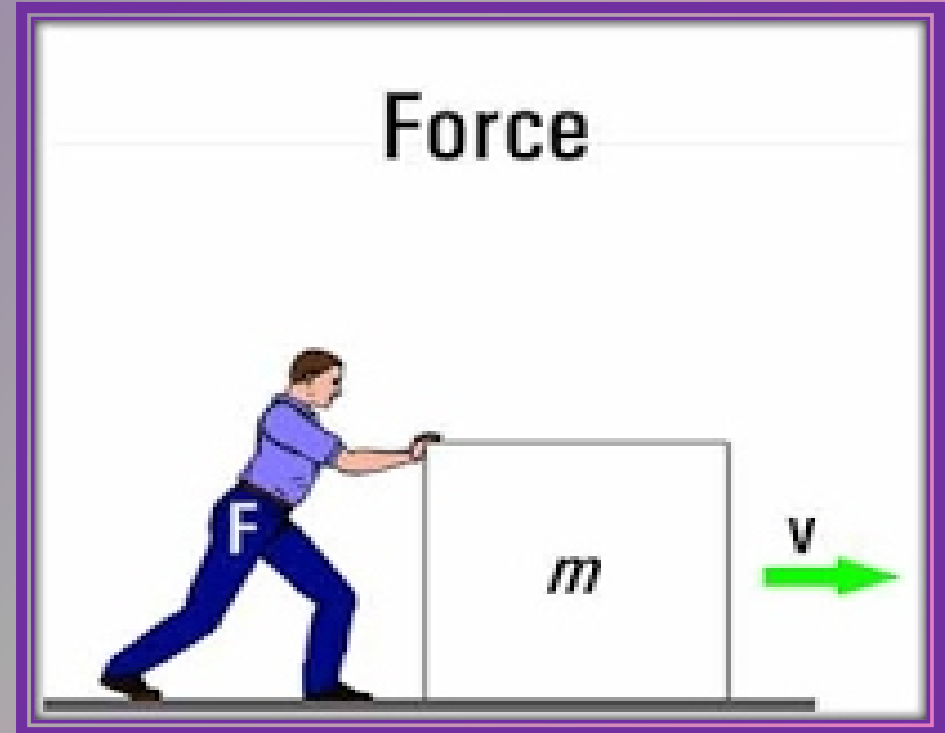
أي أن **ط ح = ١ / ٢ ك (س ز \times نق)^٢**



بما أن عزم القصور الذاتي = ك نق^٢
لذا من الممكن القول إن هنالك تناسباً طردياً بين مقدار الطاقة الحركية الذي يبذلها الرياضي وبين مقدار عزم القصور الذاتي للجسم أثناء أدائه للحركة الدائرية.

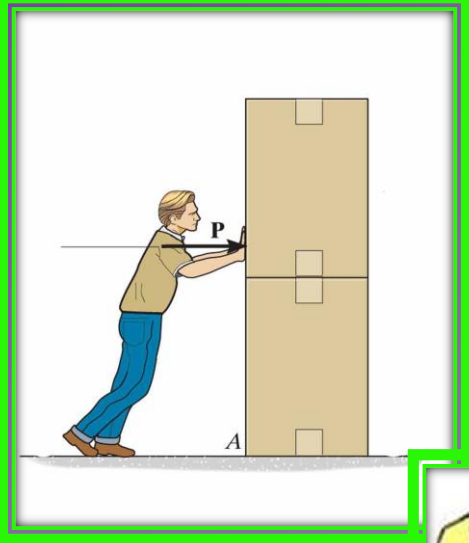
قوانين نيوتن :- هي ثلاث قوانين أساسية جاء بها العالم إسحاق نيوتن لتفسير الحركة وهي :

١- القانون الأول : قانون القصور الذاتي :- كل جسم يحاول الاستمرار في سكونه أو في حركته ما لم تؤثر فيه قوة أخرى لتغيير حالته الحركية .

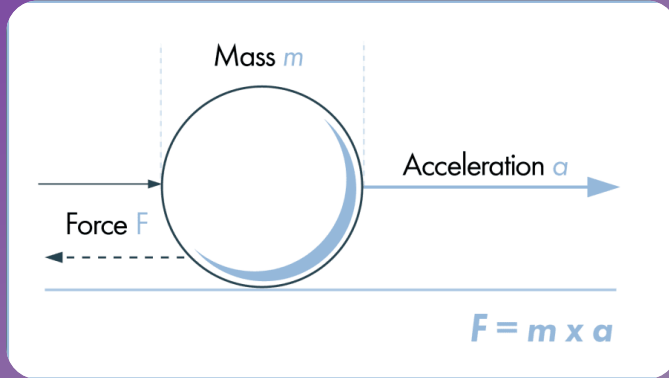


وللاستفادة من هذا القانون وتطبيقه في المجال الرياضي ينبغي علينا معرفة العوامل التي تسهم في التأثير في الحركة وهي :-

١. وضع الجسم .
٢. مقدار القوة المستخدمة لإكساب الجسم سرعة معينة .
٣. كتلة الجسم .
٤. طبيعة الأرض أو السطح الذي تتم عليه الحركة .
٥. قاعدة ارتكاز الجسم واتجاهها .



٢- القانون الثاني :- قانون التعجيل :- إن تعجيل الجسم أو التغيير في كمية الحركة يتناسب تناسباً طردياً مع القوة المؤثرة وتحدث الحركة باتجاه القوة نفسه .



وبذلك يمكن صياغة قانون نيوتن الثاني كما يلي :-
القوة = الكتلة × التعجيل.

$$ق = ك \times س / ن$$

$$ق = ك \times ج$$

مثال ١ / جسم أثرت فيه قوة مقدارها ١٢٠ نيوتن أكسبته سرعة مقدارها ٦ م/ثا ولفترة زمنية ٣ ثا. ما هو مقدار كتلة ذلك الجسم ؟

$$ق = ك \times س / ن \text{ ----- } ١٢٠ = ك \times ٦ / ٣$$

أذن $ك = ٦٠$ كغم كتلة الجسم .

مثال ٢ / احسب مقدار القوة التي يبذلها عداء كتلته ٨٠ كغم لقطع مسافة ١٠٠ متر بزمان قدره ١٠ ثانية؟ وما هو مقدار القوة عندما تكون كتلة العداء ١٢٠ كغم .

$$\text{س} = \text{م} / \text{ن} \quad \text{---} \quad \text{س} = ١٠ / ١٠٠ = ١٠ \text{ م} / \text{ثا}$$



القوة التي يبذلها العداء ذو الكتلة ٨٠ كغم :-
كتلة ذلك الجسم ؟ $ق = ك \times س / ن$

$$ق = ٨٠ \times ١٠ / ١٠ = ٨٠ \text{ نيوتن} .$$

القوة في حالة العداء ذي الكتلة ١٢٠ كغم :-

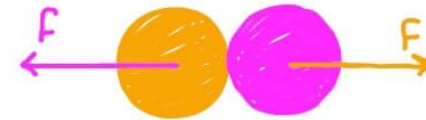
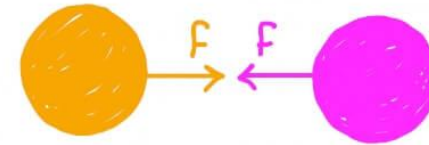
كتلة ذلك الجسم ؟ $ق = ك \times س / ن$

$$ق = ١٢٠ \times ١٠ / ١٠ = ١٢٠ \text{ نيوتن} .$$

٣ - القانون الثالث :- قانون رد الفعل : لكل فعل رد فعل يساويه في المقدار ويعاكسه في الاتجاه .



قانون نيوتن الثالث للحركة



”لكل فعل رد فعل مساو
له في المقدار ومضاد
له في الاتجاه“



سؤال الامتحان اليومي:

قانون = الكتلة \times التعجيل.

