## قوانين نيوتن في الحركة NEWTON,S Law s of motion

المقدمة :

في الجزء السابق ركزنا على علم وصف الحركة من ازاحة وسرعة وتعجيل دون النظر الى مسبباتها وهذا العلم يسمى الكينما تيكا ، وفي هذا الجزء سوف ندرس مسبب الحركة وهو كمية فيزيائية هامة تدعى القوة ، والتي وضع العالم نيوتن ثلاث قوانين اساسية تعتمد على الملاحظات التجريبية التي اجراها من ثلاث قرون

-العلم الذي يدرس العلاقة بين حركة الجسم والقوة المؤثرة عليه هو من علوم الميكانيكا الكلاسكية والتي تعرف باسم الديناميكيا وكلمة كلاسك هنا تدل على اننا نتعامل مع سرعات اقل بكثير من سرعة الضوء واجسام اكبر بكثير من الذرة

**- مفهوم القوة**

نتعامل في حيتنا اليومية مع العديد من انواع القوة المختلفة التي تؤثر على الاجسام المتحركة فتغير من سرعتها مثل شخص يدفع عربة او يسحبها او ان تؤثر القوة على الاجسام الساكنة لتبقيها ساكنة مثل الكتاب على الطاولة ويكون تأثير القوة مباشر مثل سحب زنبرك او دفع صندوق ويمكن تاثير القوة عن بعد مثل تنافر او تجاذب مغناطيس

يوجد العديد من القوى في الطبيعة وهي اما ان تكون ميكانيكية او كهربائية اومغناطيسية او نووية وقوة الجاذبية

## القانون الاول لنيوتن

**الجسم الساكن يبقى ساكن والجسم المتحرك بسرعة منتظمة على خط مستقيم يبقى على حركته مالم تؤثر عليه قوة تغير من حالته الحركية**

يوضح هذا القانون خاصية القصور الذاتي للاجسام ، فالجسم الساكن يقاوم تغير في حالة سكونه وكذلك الجسم المتحرك بسرعة منتظمة يقاوم اي تغير في حالته حركته وهذا مايعرف بالقصور الذاتي للاجسام

اهم نتائج هذا القانون هو شرط التوازن في الحركة الانتقالية عندما تكون المحصلة المؤثرة عليه تساوي صفر

$$\sum F = 0$$

**قانون نيوتن الثاني**

**اذا اثرت قوة او محصلة قوة على جسم بحيث تعطيه حركة انتقالية فان مقدار التعجيل الذي يكتسبه الجسم يتناسب طرديا مع القوة المؤثرة عليه وعكسيا مع كتلة الجسم ويتجه باتجاه محصلة القوى**

$$a\alpha\frac{F}{m} \qquad \sum F = ma$$

مثال : جسم كتلته (8kg)يستقر على سطح افقي خشن ، تعرض لتأثير قوة خارجية افقية مقدارها (30N) ، اوجد حسابيا التعجيل لهذا الجسم ، اذا علمت ان السطح الخشن يؤثر بقوة احتكاك مقدارها (3N)

$$\sum F = F - f_k = ma$$

$$= 30 - 3 = 8(a)$$

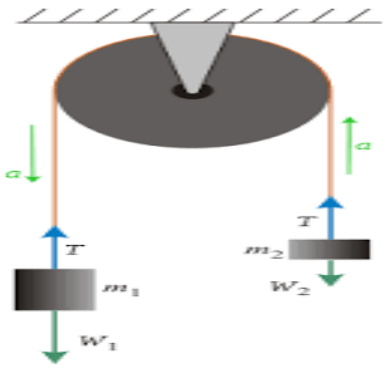
$$\boldsymbol{a = \frac{27}{8}}\textbf{=3.37m/s}^2$$

**قانون نيوتن الثالث**

**لكل فعل رد فعل يساويه بالمقدار ويعاكسه في الاتجاه ويقع على خط فعل واحد ، اذا اثر جسم بقوة على جسم ثاني ، فان الجسم الثاني يؤثر على الاول بقوة ، حيث ان** $\mathbf{F_{12} = -F_{21}}$

- **تطبيقات على قانون نيوتن الثاني**

من التطبيقات على قانون نيوتن الثاني هي **ماكنة اتوود** ، تتكون هذه الماكنة المثالية من بكرة ثابتة وكتلتين $\boldsymbol{m2}$ و$\boldsymbol{m1}$ ولغرض **ايجاد الشد في الخيط T وتعجيل الكتلتين (a) على فرض ان تبدأ من السكون عندما** $\boldsymbol{(m1 < m2)}$ **، نبدأ بتحليل القوة المؤثرة على كل كتلة على انفرادها ، فالكتلة** $\boldsymbol{m2}$ **تتأثر بالقوة** $\boldsymbol{m_2\ g}$ **وزنها نحو الاسفل والشد (T) نحو الاعلى فان محصلة القوتين هي**



$$m_2 g - T = m_2\ a$$

$$\mathrm{T} - m_1 g = m_1\ a$$

من المعادلتين اعلاه يمكن الحصول التعجيل والشد في الخيط $a = (\frac{m2-m1}{m1+m2})g$

**الشد في الخيط** $T = (\frac{2m_2m_1}{m1+m2})g$

تستخدم ماكنة اتوود في المختبر لايجاد التعجيل الارضي وذلك لقياس المسافة التي تقطعها الكتلة $m_2$ **في زمن معين ،وفي حالة** $m1 = m2$ ، **التعجيل** a=0 و $T = m_1 g = m_2\ g$

مثال : ربط جسمان كتلتهما (25kg) و(50kg) بنهايتي خيط ثم علقا ببكرة خفيفة ناعمة جد

1- تعجيل الجسمين 2- الشد في الخيط

$$a = \left(\frac{m2-m1}{m1+m2}\right) g =$$