**الشغل والطاقة**

إن مفهوم الشغل والطاقة مهم جداً في علم الفيزياء، حيث توجد الطاقة في الطبيعة في صور مختلفة مثل الطاقة الميكانيكية Mechanical energy، والطاقة الكهرومغناطيسية Electromagnetic energy، والطاقة الكيميائية Chemical energy، والطاقة الحرارية Thermal energy، والطاقة النووية Nuclear energy. إن الطاقة بصورها المختلفة تتحول من شكل إلى آخر ولكن في النهاية الطاقة الكلية ثابتة. فمثلا الطاقة الكيميائية المختزنة في بطارية تتحول إلى طاقة كهربية لتتحول بدورها إلى طاقة حركية. ودراسة تحولات الطاقة مهم جداً لجميع العلوم.

وفى هذا التقرير سوف نركز على الطاقة الميكانيكية ( Mechanical energy ). وذلك لأنه يعتمد على مفاهيم القوة التي وضعها نيوتن في القوانين الثلاثة، ويجدر الذكر هنا أن الشغل والطاقة كميات عددية وبالتالي فإن التعامل معها سيكون أسهل من التعامل مع القوة وهى كمية متجهة.

ولكن قبل أن نتناول موضوع الطاقة فإننا سوف نوضح مفهوم الشغل الذي هو حلقة الوصل ما بين القوة والطاقة.

والشغل قد يكون ناتجاً من قوة ثابتة constant force أو من قوة متغيرة varying force.

1- الشغل بواسطة قوة ثابتة :

اعتبر وجود جسم يتحرك إزاحة مقدارها s تحت تأثير قوة F، وهنا سوف نأخذ حالة بسيطة عندما تكون الزاوية بين متجه القوة ومتجه الإزاحة يساوي صفراً وفي الحالة الثانية عندما تكون هناك زاوية بين متجه الإزاحة ومتجه القوة وذلك للتوصل إلى القانون العام للشغل.

قوة منتظمة في اتجاه الحركة

إن الشغل المبذول في هذه الحالة يساوي :

الشغل = القوة × المسافة

W = F. s

حيث F : هي القوة

و S : هي المسافة

قوة منتظمة تعمل زاوية مع اتجاه الحركة

في هذه الحالة فإن الشغل المبذول يحسب بواسطة القانون التالي :

W = F cosq s

وتكون وحدة الشغل المبذول هي الجول ( J )

2- الشغل بواسطة قوة متغيرة

ذكرنا سابقا أن استخدام مفهوم الشغل سوف يساعدنا في التعامل مع الحركة عندما تكون القوة غير منتظمة، ولتوضيح ذلك دعنا نفترض أن قوة منتظمة قدرها 10N تؤثر على جسم ليتحرك مسافة من xi=5m إلى xf=25mوبالتالي فإن الإزاحة مقدارها 20m، ولتمثيل ذلك بيانياً نرسم محور القوة ومحور الإزاحة كما في الشكل، وبالتالي تكون القوة هي خط مستقيم يوازي محور x.

أما في حالة كون القوة متغيرة خلال الإزاحة كما هو مبين في الشكل التالي:

في هذه الحالة نأخذ إزاحة صغيرة قدرها Dx حتى تكون القوة المؤثرة لهذه الإزاحة منتظمة وهنا يكون الشغل المبذول يعطى بالعلاقة التالية:

الشغل الذي يبذله النابض ( الزنبرك )

الشكل السابق يوضح مراحل إزاحة جسم مرتبط بزنبرك كمثال على القوة المتغيرة حيث أن القوة الاسترجاعية للزنبرك تتغير مع تغير الإزاحة. ولحساب الشغل المبذول بواسطة شخص يشد ببطء الزنبرك من xi=-xm إلى xf=0 نعتبر أن القوة الخارجية Fapp تساوي قوة الزنبرك Fs أي أن

Fapp = - (-kx) = kx