

العربة الهوائية

الهدف من التجربة:

- 1) إيجاد مردود الطاقة من خلال تحويل الشغل المبذول بفعل الجاذبية الى طاقة حركية.
- 2) إيجاد النسبة المئوية للطاقة المفقودة،

نظرية التجربة:

يتم ربط عربة يمكنها التحرك على سكة مثقبة بخيط يربط طرفه الاخر بكتلة معلقة على بكرة، عند ترك العربة حرة الحركة تقوم الكتلة المعلقة بشغل بفعل قوة الجاذبية الأرضية فتنتقل العربة من السكون وتتسارع مكتسبة بذلك طاقة حركية. ويمكن تخفيف قوة الإحتكاك من خلال ضخ الهواء في ثقب السكة التي تسير عليها العربة ومن هنا أتى اسم العربة الهوائية.

القوانين المستخدمة :

$$W=mgs \quad (2) \quad W=F.s \quad (1)$$

حيث W الشغل المبذول بوحدة الجول (J) و F هي القوة المبذولة على الكتلة المعلقة بوحدة نيوتن (N) و s هي الازاحة التي تقطعها العربة بوحدة (m) و m هي الكتلة المعلقة على البكرة والتي تنتج الشغل و g تسارع الجاذبية الأرضية (9.8 m/s^2) .

هل يتحول الشغل المبذول الناتج عن سقوط الكتلة بالكامل الى طاقة حركية للعربة؟

تحسب الطاقة الحركية التي تكتسبها العربة بالعلاقة:

$$KE = \frac{1}{2} MV^2 \quad (3)$$

حيث KE الطاقة الحركية بوحدة الجول (J) و M كتلة العربة بوحدة (kg) و V هي السرعة النهائية للعربة بوحدة (m/s).

لإيجاد السرعة النهائية للعربة نستخدم قانون الازاحة وهو $S=v_{avg} \cdot t$ وتعطى السرعة المتوسطة بالعلاقة $v_{avg} = \frac{v_0+v}{2}$ وبما أن السرعة الابتدائية تساوي الصفر فإن السرعة النهائية $v = \frac{2s}{t}$.

لحساب مردود الطاقة والنسبة المئوية للطاقة المفقودة نرسم العلاقة بين الشغل المبذول W في محور x والطاقة الحركية KE في محور y نحصل على خط مستقيم يمر بأصل المحورين (لماذا؟) قيمة ميله (مستحيل أن تكون أكبر من 1 ولا حتى 1 بل دائما أقل من 1 (لماذا؟) هذه القيمة تساوي مردود الطاقة $\frac{KE}{W} \text{ slope} =$

يمكن إيجاد النسبة المئوية للطاقة المفقودة من العلاقة

$$\text{lost energy percentage \%} = (1 - \text{slope}) \times 100\%$$