♦ **توابع الحركة المستقيمة المنتظمة**

**التابع الزمني للفاصلة:** $x = vt + x_0$

**السرعة ثابتة:** $v = const$

**التسارع معدوم:** $a = 0$

♦ **توابع الحركة المستقيمة المتغيرة بانتظام**

**التابع الزمني للفاصلة:** $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$

**التابع الزمني للسرعة اللحظية:** $v = at + v_0$

**التسارع ثابت:** $a = const$

**التابع اللازمني:** $v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0)$

**حيث أن: المسافة المقطوعة** $\Delta x = x - x_0$

♦ **حركة السقوط الحر:** هي حركة مسارها مستقيم, منحاها شاقوليّ وهي حالة خاصة من الحركة المستقيمة المتغيرة بانتظام، والفارق بينهما في حالة السقوط الحر يخضع الجسم لتسارع الجاذبية الأرضية والذي نعتبره ثابتاً في منطقة معيّنة

$$g \cong 10\ m.s^{-2}$$

كما أن محور الحركة هو المستقيم الشاقولي والموجه بجهة الحركة.

♦ **توابع حركة السقوط الحر:**

**1. التابع الزمني للفاصلة:**

$y = \frac{1}{2}gt^2\ ; v_0 = 0$ **من دون سرعة ابتدائية**

**2. التابع الزمني للسرعة:**

$$v = gt$$

**3. التابع ثابت:**

$g = const$

**4. التابع المستقل عن الزمن:**

$$v^2 = 2gy$$

## ♦ قوانين نيوتن:

### 1. قانون نيوتن الأول:

**إذا انعدمت محصلة القوى الخارجية المؤثرة في مركز عطالة جسم صلب فإن مركز عطالة الجسم يبقى ساكناً إذا كان بالأصل ساكناً وإذا كان متحركاً تصبح حركته مستقيمة منتظمة وسرعة مركز عطالته هي سرعته لحظة انعدام محصلة القوى.**

### 2. قانون نيوتن الثاني:

**إذا خضع مركز عطالة جسم صلب لمحصلة قوى خارجية ثابتة منحى وجهة وشدة، اكتسب تسارعاً ثابتاً يتناسب طرداً مع شدة محصلة القوى الخارجية المؤثرة وله المنحى ذاته والجهة ذاتها.**

**ترتبط محصلة القوى الخارجية المؤثرة $\vec{F}$ في مركز عطالة جسم كتلته $m$, وتسارعه $\vec{a}$ بالعلاقة:**

$$\sum \vec{F} = m.\vec{a}$$

### 3. قانون نيوتن الثالث:

**لكل فعل رد فعل يساويه بالقيمة ويعاكسه بالجهة.**

**♥ قانون عمل قوة ثابتة الشدة: واحدته Joul**

$$\bar{W} = \overrightarrow{F} \cdot \overrightarrow{d}$$
$$W = F.d.\cos\theta$$

**نلاحظ أن العمل قد يكون ( موجب , سالب , معدوم )**

**وذلك حسب الزاوية $\theta$ بين شعاع القوة وشعاع الانتقال ويمكن أن نميز الحالات الآتية بحسب الزاوية $\theta$:**

**1. $\theta = 0 \Leftarrow \cos(0) = 1$ وتكون عبارة العمل:**

$$W = +F.d$$

**(العمل محرك موجب أعظمي)**

**موجب** $W > 0$

**2. $0 < \theta < \frac{\pi}{2} \Leftarrow \cos\theta > 0$ وتكون عبارة العمل:**

$$W = F.d.\cos\theta$$

**(العمل محرك موجب)**

**موجب** $W > 0$

**3. $\theta = \frac{\pi}{2} \Leftarrow \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$**

**يكون العمل معدوم** $W = 0$

**4. $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi \Leftarrow \cos\theta < 0$ وتكون عبارة العمل:**

$$W = F.d.\cos\theta < 0$$

**(العمل مقاوم سالب)**

**سالب** $W < 0$



أ. كنانة شموط (0988055790)

**5. $\theta = \pi \Leftarrow \cos(\pi) = -1$ وتكون عبارة العمل:**

$$W = -F.d$$

**(العمل مقاوم سالب أصغري)**

**سالب** $W < 0$

♥ **قانون الاستطاعة الميكانيكية: واحدتها Watt**

$$P = \frac{W}{t}$$

$W$ **العمل** $(Joul)$ , $t$ **الزمن** $(s)$

♦ **عمل قوة الثقالة:**

$$W = m\ g\ h = w \cdot h$$

$m$ **كتلة الجسم** $(kg)$

$g$ **تسارع الجاذبية الأرضية** $(m.s^{-2})$

$h$ **الارتفاع عن سطح الأرض** $(m)$

♦ **الطاقة الحركية: هي الطاقة التي يمتلكها الجسم المتحرك وتتعلق بكتلة الجسم وسرعته وتعطى بالعلاقة الآتية:**

$$E_k = \frac{1}{2}\ m\ v^2 \quad ;\ joul \text{ واحدتها}$$

♦ **الطاقة الكامنة الثقالية: هي الطاقة التي يمتلكها الجسم عندما يكون على ارتفاع معين عن مستو مرجعي و تتعلق بثقل الجسم وارتفاعه عن المستوي المرجعي وتعطى بالعلاقة الآتية:**

$$E_p = m\ g\ h = w \cdot h \quad ;joul \text{ واحدتها}$$

♦ **نظرية تغير الطاقة الحركية بين وضعين $A, B$**

$$\Delta \bar{E}_{k\ A \to B} = \sum \bar{W}_{\vec{F}}$$

**تغير الطاقة الحركية يساوي إلى مجموع أعمال القوى الخارجية المؤثرة.**

---



أ. كنانة شموط (0988055790)