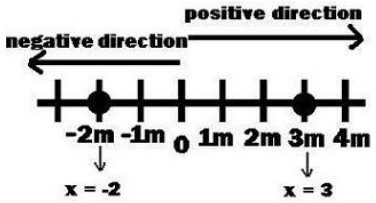
CHAPTER(2)
Motion along a Straight Line
الحركة في خط مستقيم(على مستوى واحد)

Position:

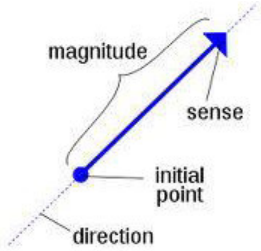
هو موضع الجسم بالنسبة لنقطة الأصل ويعبر عنه بدلالة المحور x والتي يمكن أن تكون إما موجبه أو سالبه.



أهم الكميات الفيزيائية التي تصف الحركة هي:

1- **الأزاحة displacement (كميه متجه لها مقدار واتجاه)**
2- **السرعة velocity (كميه متجه لها مقدار واتجاه)**
3- **التسارع acceleration (كميه متجه لها مقدار واتجاه)**

Displacement :



$$\Delta x = \text{change } position = x_{final} - x_{initial}$$

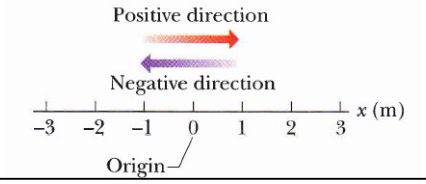
Displacement is a vector quantity it has both magnitude and direction
الإزاحة كميه متجه لها مقدار واتجاه

$\Delta x = \pm$ **no.**

direction
يحدد الاتجاه من نقطة البداية الى نقطة النهاية ويمثل الاتجاه بالإشارة إذا كانت الحركة على محور واحد

+→positive direction(to right)

-→negative direction(to left)



magnitude
المسافة بين نقطة البداية والنهاية

Position	x		x
Displacement	$\Delta x = x_f - x_i$		
Average Velocity	$\upsilon_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	**Velocity**	$\upsilon = \frac{dx}{dt}$ التفاضل الأول لدالة x
Average acceleration	$a_{avg} = \frac{\Delta \upsilon}{\Delta t}$	**Acceleration**	$a = \frac{d\upsilon}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$ التفاضل الأول للسرعة v أو التفاضل الثاني لدالة x

د.هناء فرحان

Velocity (Unit: $\frac{length}{time}$, m/s, km/h)

Average السرعة المتوسطه

Average Velocity
تحدد بمقدار واتجاه

$$\upsilon_{avg} = \frac{\text{change } position}{time\ interval}$$

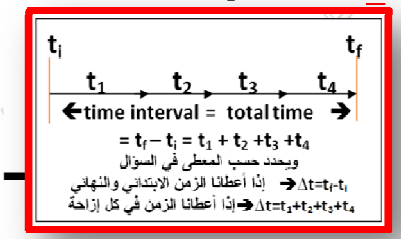
$$\upsilon_{avg} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

$v_{avg} = \pm$ (direction) no (magnitude)

Average Speed
تحدد بمقدار فقط

$$S_{avg} == \frac{\text{Total distance}}{total\ time}$$

$$S_{avg} = \frac{x_{tot}}{\Delta t} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 \ldots .}{t_1 + t_2 + t_3 \ldots .}$$



Instantaneous السرعة اللحظية

Instantaneous Velocity
(or Velocity) تحدد بمقدار واتجاه

$$\upsilon = \frac{dx}{dt}$$

$\upsilon = \pm$ (direction) no (magnitude)

اشارة الناتج تحدد الاتجاه (+إلى اليمين, - إلى اليسار)

Instantaneous Speed
(or Speed) تحدد بمقدار فقط

$$S = |\upsilon|$$

القيمة المطلقة للسرعة υ

Acceleration (Unit: $\frac{length}{time^2}$, m/s², km/h²)

Average acceleration
(تحدد بمقدار واتجاه)

$$a_{avg} = \frac{\text{change } velocity}{time\ interval}$$

$$a_{avg} = \frac{\Delta \upsilon}{\Delta t} = \frac{\upsilon_f - \upsilon_i}{t_f - t_i}$$

$a_{avg} = \pm$ (direction) no (magnitude)

Instantaneous acceleration (or acceleration)
(تحدد بمقدار واتجاه)

$$a = \frac{d\upsilon}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$$

$a = \pm$ (direction) no (magnitude)

إشارة الناتج تحدد الاتجاه (+إلى اليمين, - إلى اليسار)

If υ, a have the same sign (+/+ or -/-)➔speed increase

إذا كانت إشارة السرعة والتسارع متشابهه فإن السرعة تتزايد

If υ, a have different sign (+/- or -/+)➔speed decrease

إذا كانت إشارة السرعة والتسارع مختلفة فإن السرعة تتناقص

د.هناء فرحان

الحركة في خط مستقيم (بتسارع ثابت)

Constant Acceleration
الحركة الأفقية بتسارع ثابت

$$1\text{-}\ \upsilon = \upsilon_0 + a\,t$$
$$2\text{-}\ x - x_0 = \upsilon_0 t + \tfrac{1}{2} a t^2$$
$$3\text{-}\ \upsilon^2 = \upsilon_0^2 + 2\,a(x - x_0)$$
$$4\text{-}\ x - x_0 = \tfrac{1}{2}\,(\upsilon + \upsilon_0)\,t$$
$$5\text{-}\ x - x_0 = \upsilon t - \tfrac{1}{2} a t^2$$

υ_0 is the initial velocity (السرعة الابتدائية)
υ is the final velocity (السرعة النهائية)
a is the acceleration (التسارع)
x is displacement (الإزاحة)
t is time (الزمن)

Free-Fall Acceleration
الحركة العمودية بتسارع ثابت(السقوط الحر)
عندما يتحرك أي جسم عموديا للأعلى أو للأسفل

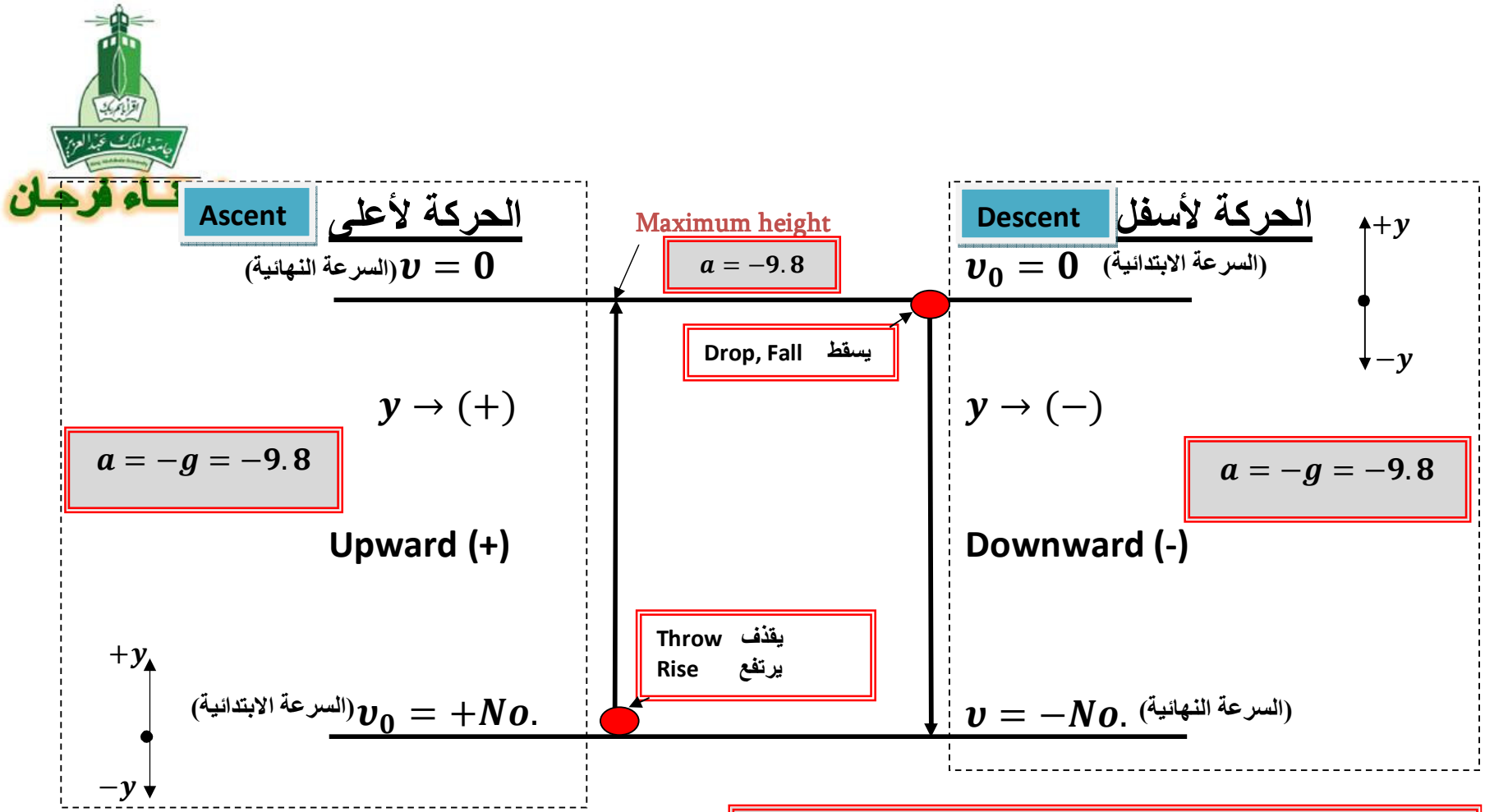
لكتابة معادلات الحركة العمودية بتكرار نفس قوانين الحركة الأفقيه مع مراعاة تغير المعادلات كالتالي:
1 – استبدال كل x بـ y
2 - استبدال التسارع الافقي a بتسارع الجاذبية $-g$

$$1\text{-}\ \upsilon = \upsilon_0 - g\,t$$
$$2\text{-}\ y - y_0 = \upsilon_0 t - \tfrac{1}{2} g t^2$$
$$3\text{-}\ \upsilon^2 = \upsilon_0^2 - 2\,g(y - y_0)$$
$$4\text{-}\ y - y_0 = \tfrac{1}{2}\,(\upsilon + \upsilon_0)\,t$$
$$5\text{-}\ y - y_0 = \upsilon t + \tfrac{1}{2} g t^2$$

ملاحظة: عند التعويض عن قيمة g في القانون عند حل المسائل فإننا نضع القيمة بدون الإشارة

$g = 9.8\ m/s^2$

ملاحظة :عند حل مثل هذه المسائل فأفضل طريقة أن تحلها باستخدام المعطيات فقط ولا تستخدم القيم التي حسبتها في فقرات سابقة وذلك لتفادي الاخطاء المتكررة



$a = -g = -9.8$ always at any point above the ground

التسارع دائما قيمة ثابتة (a=-9.8) عند أي نقطة فوق سطح الأرض

How Long . زمن
How high ارتفاع
How far بعد
How fast سرعة

Stop➔ v=0

If the particle starts its motion from the rest, that means the initial speed is zero

إذا بدء الجسم حركته من السكون(the rest) ، فإن سرعته الابتدائية تساوي صفر