

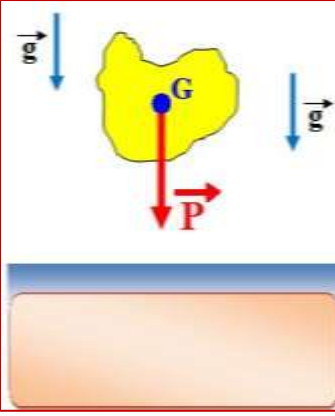


## II. السقوط الرأسى لجسم صلب فى مائع.

### 1. مجال الثقالة و وزن الجسم:

#### أ. تعريف:

- ♦ متجهة مجال الثقالة فى مكان محدد هى خارج قسمة وزن الجسم  $\vec{P}$  الموجود فى هذا المكان على الكتلة  $m$  لهذا الجسم بحيث:  $\vec{g} = \frac{\vec{P}}{m}$ .
- ♦ تتعلق شدة مجال الثقالة  $g$  بالارتفاع عن سطح الأرض و بخط العرض (المكان).
- ♦ إذن من العلاقة السابقة نستنتج أن أى جسم ذو كتلة فى مكان محدد خاضع إلى قوة وزنه المعرفة بالعلاقة المتجهة التالية:



#### ب. مميزات قوة وزن الجسم:

من خلال العلاقة المتجهة السابقة نستنتج أن لـ  $\vec{P}$  نفس مميزات متجهة مجال الثقالة  $\vec{g}$  بحيث:

#### حيث:

$m$ : كتلة الجسم بـ (kg).

$g$ : شدة مجال الثقالة بـ (N/kg).

$\rho$ : الكتلة الحجمية للجسم الصلب بـ ( $\text{kg/m}^3$ ).

$V$ : حجم الجسم بـ ( $\text{m}^3$ ).

♦ نقطة التأثير:

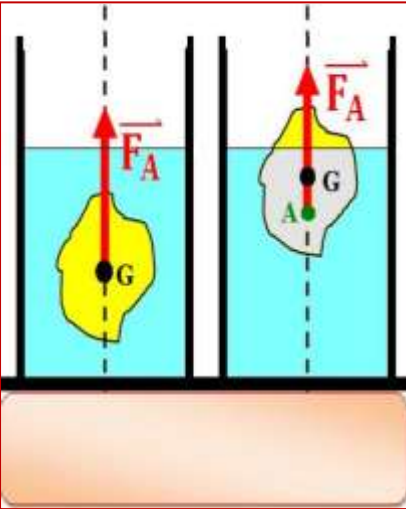
♦ خط التأثير:

♦ المنحى:

♦ الشدة:

### 2. دافعة أرخميدس:

#### أ. تعريف:



#### ب. مميزات قوة وزن الجسم:

♦ نقطة التأثير:

♦ خط التأثير:

♦ المنحى:

♦ الشدة:

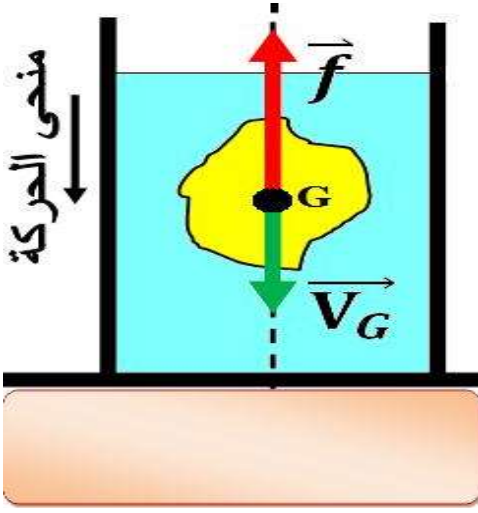
#### حيث:

$m_f$ : كتلة المائع المزاح بـ (kg).  $g$ : شدة مجال الثقالة بـ (N/kg).  $\rho_f$ : الكتلة الحجمية للمائع بـ ( $\text{kg/m}^3$ ).

$V_f$ : حجم المائع المزاح بـ ( $\text{m}^3$ ).

### 3. قوة الاحتكاك المائع:

أ. تعريف:



ب. مميزات قوة وزن الجسم:

◆ نقطة التأثير:

◆ خط التأثير:

◆ المنحى:

◆ الشدة:

حيث:

$k$ : ثابتة تتعلق بطبيعة المائع و شكل الجسم.

$v_G$ : سرعة مركز قصور الجسم بـ (m/s)

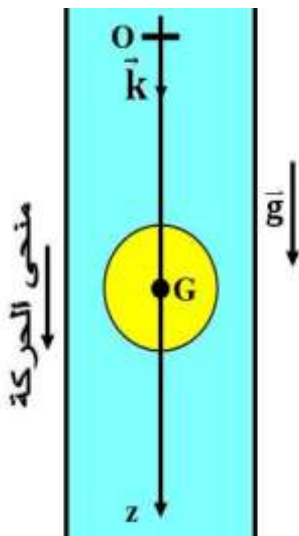
$n$ : عدد صحيح طبيعي.

ملاحظات:

## I. الدراسة النظرية للسقوط الرأسى لجسم صلب فى مائع.

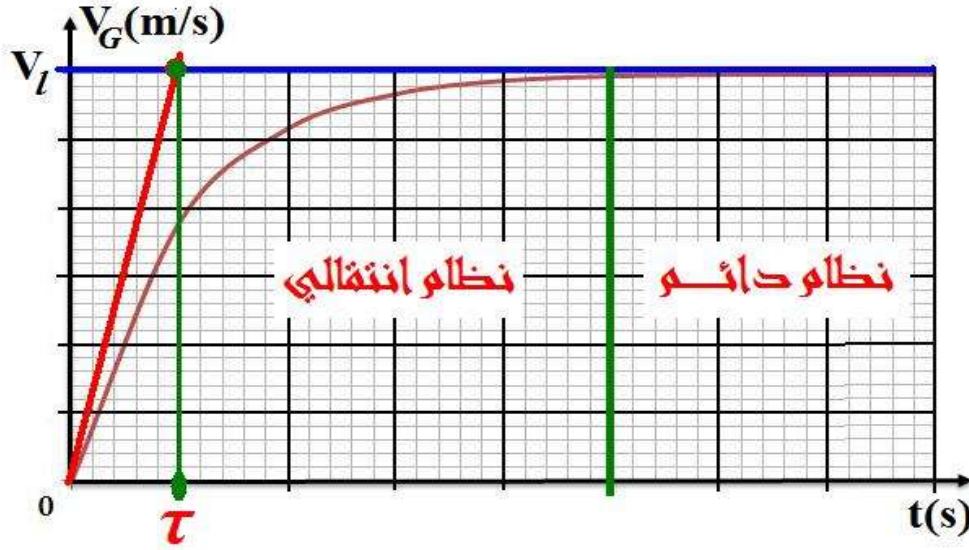
### 1. المعادلة التفاضلية للحركة:

ندرس السقوط الرأسى الحر لجسم صلب (S) كتلته  $m$ ، فى معلم الفضاء  $R(O; \vec{k})$  مرتبط بالأرض و الذى نعتبره غاليليا.



## 2. المقادير المميزة للحركة:

باستعمال برنامج يمكننا من تسجيل مواضع الجسم في مدد زمنية متساوية ، نحصل على مخطط السرعة جانبه الذي هو منحنى السرعة بدلالة الزمن  $v_G = f(t)$  مع  $v_0=0$ .



أ. السرعة الحدية  $v_l$  (النظام الدائم):

ب. التسارع البدئي  $a_0$  (النظام الانتقالي):

ج. الزمن المميز للحركة  $\tau$ :

### 3. حل المعادلة التفاضلية باستعمال طريقة أولير :EULER:

#### أ. تعريف:

طريقة أولير هي طريقة رقمية تكرارية، يستوجب استعمالها معرفة سرعة مركز قصور الجسم في لحظة  $t$  و التي غالبا ما تكون هي السرعة البدئية  $v_0$  عند اللحظة  $t=0$ .

#### ب. طريقة الاستعمال:

- معرفة السرعة البدئية  $v_0$  عند اللحظة  $t=0$ .
- حساب  $a_0$  انطلاقا من المعادلة التفاضلية:  $a_0 = A - B.v_0^n$ .
- تحديد  $\Delta t$  خطوة الحساب حيث كلما كانت هذه الأخيرة صغيرة كلما كانت النتائج النظرية أقرب إلى النتائج التجريبية، و لتحقيق ذلك غالبا ما نأخذ:  $\Delta t = \tau/10$ .
- نحسب  $v_1$  عند اللحظة  $t_1 = t_0 + \Delta t$  بحيث أن  $0 = \frac{v_1 - v_0}{\Delta t}$  أي أن  $v_1 = a_0 \cdot \Delta t + v_0$ .
- ثم نعيد العملية .....

بصفة عامة نستعمل العلاقتين التاليتين:

