حركة الأجسام الساقطة أو شاقولية الحركة :

Movement Of Fallen Objects Or Vertically:

هذه الحركات العمودية هي نوع من انواع الحركات الخطية التي يتخذها الجسم اثناء حركته بشكل شاقولي (ساقطا ام مرتفعا) وبشكل عمودي مع الافق نحو مركز الجاذبية الارضية او يتخذ كلا الحالتين اثناء حركته .

ان حركة الاجسام الساقطة يحكمها قانون الجاذبية الارضية والذي ينص على ان الجسم او الأداة تسقط في الفراغ نحو الأسفل بتعجيل أو تسارع ثابت مقداره (**9.81**) متر في الثانية لكل ثانية ، وكمثال فان الكرة الساقطة عند سقوطها من السكون فان سرعتها ستبلغ بعد ثانية واحدة (**9.81 m/s^2**) وفي الثانية الثانية تصبح سرعتها (**$9.81+9.81=19.62 m/s^2$**)، اما اذا استغرقت الكرة عند سقوطها زمنا قدره (3 ثانية) فانها ستصل الأرض بسرعة مقدارها (**29.43 m/s^2**) وهكذا لبقية الثواني اذا استمرت الحركة بهذا الشكل. قد يلاحظ الجميع أنّنا عندما نقوم برمي

جسمين بوزنين أو كتلتين مختلفتين من فوق مرتفع معين، فإنّ الجسم ذا الوزن الأكبر يصل إلى سطح الأرض بسرعة أكبر، اضافة الى الوزن والكتلة فأن حجم الجسم وشكله وكثافته أيضاً لها تاثير في سرعة سقوطه وحسب مقاومة الهواء له حيث تزيد مقاومة الهواء اذا زاد الوزن ، ولكن وفي الواقع فإنّ الجاذبية الأرضية هي سبب سقوط الأجسام على سطح الأرض في المقام الأول ، وكل الاجسام تتسارُع بقيمة واحدة بسقوطها على سطح الأرض بـ 9.8 متر/ثانية تربيع مهما كان شكلها أو حجمها أو كثافتها أو وزنها ، فبالافتراض لو أنّنا قمنا بإلقاء جسمين كالريشة وكرة التنس في الوقت نفسه، فإنّهما سيصلان إلى الأرض في الوقت ذاته، عندما تكون الجاذبية الأرضية هي الأمر الوحيد المؤثر عليهما دون التاثير بمقاومة الهواء لانها السبب الوحيد في تفاوت سرعة سقوط الأجسام على سطح الأرض وكما اسلفنا سابقا، فيمكننا ملاحظة ذلك ايضا عند رمي قطعتي ورقٍ أحدهما مطوية والاخرى مفتوحة فسنلاحظ أنّ الورقة المطوية تسقط بسرعةٍ أكبر من الأخرى.

وتعجيل الجاذبية = gravity (g) ووحداته كالتالي :

$F = 32 \ f / s^2$ (وحدات التعجيل الارضي بالقدم).

$m= 9.81 \ m/s^2$ (وحدات التعجيل الارضي بالمتر).

ملاحظة :

1. السقوط من الاعلى الى الاسفل بسرعة تزايدية اي عجلة موجبة (عجلة تزايدية) .
2. الرمي من الأسفل الى الاعلى السرعة تتناقصية اي لغاية وصول السرعة للسكون ونطلق عليها (عجلة سالبة) .

3. جميع الأجسام الساقطة سقوطاً حراً تبدأ حركتها بسرعة ابتدائية تساوي صفراً.

القوانين :

$V_y = g\,t$ (السرعة العمودية النهائية)لان $v_i = 0$ ، وهنا نعبر عن التعجيل بـ g ، والارتفاع بـ S : $V_y = 2\,gs$ أو $S = \frac{1}{2} \times gt^2$ (تمثل اعلى ارتفاع في الهواء) ، وبمراعاة أن الـ $v_i = 0$ ايضا .

$V' = \frac{Vi + Vy}{2}$ السرعة المتوسطة ($v_i = 0$ والسرعة الابتدائية الاولية Initial Velocity $(v_i = 0)$.

مثال: سقط جسما بزمن قدره (1) ثانية من السكون اوجد سرعته النهائية(V_y) ؟ وأيضا سرعته المتوسطة (V') ؟.

الحل: $V_y = g\,t$

$V_y = 9{,}8 \times 1$

$V_y = 9.8$ m/s

$V' = \frac{v_i + Vy}{2}$

$V' = \frac{0 + 9.8}{2}$

$V' = 4.9$ m/s .

مثال: احد المغامرين سقط من ارتفاع عمودي (65m)، كم يحتاج من الزمن ليصل سطح الماء ؟.

$$S = \frac{1}{2} \times gt^2$$

$$\mathbf{2S} = gt^2$$

$$\boldsymbol{t^2} = \frac{\mathbf{2S}}{g}$$

$$\boldsymbol{t^2} = \frac{\mathbf{130}}{\mathbf{9.8}}$$

$$\boldsymbol{t^2} = 13.26$$

$$3.64s = \sqrt[2]{13.26}$$

مثال : سباح استغرق سقوطه من لوحة الغطس الى الماء زمنا وقدره (1.42sc)، اوجد الارتفاع الذي سقط منه هذا السباح ؟

$$S = \frac{1}{2} gt^2$$

$$S = \frac{1}{2} \times 9.8 \times (1.42)^2$$

$$S = 9.8 \text{ m}$$

شخص ساقط من ارتفاع شاهق بسقوط حر

سؤال/ احد الطلاب بامتحان القفز بالزانة استغرق زمنا للهبوط من فوق العارضة مقداره ($0.7s$) ، احسب الارتفاع الذي اجتازه هذا الطالب؟.