معادلات الحركة وحالات السقوط الحر

السقوط الحر هو حركة الاجسام بفعل الجاذبية الارضية فقط (للاعلى او اسفل) [حركة غير منتظمة وسرعه متغيرة بشكل منتظم وتسارع ثابت]

← في السقوط الحر نتجاهل وتأثر الحركة بأهمال مقاومة الهواء.

← وبذلك يكون التسارع ثابت وهو تسارع الجاذبية الارضية وقيمته $9.81 \approx 10 m/s^2$ نحو الأسفل (مركز الارض) ويرمز له بالرمز (g)

← بما أن التسارع ثابت، اذا السرعة تتغير بشكل منتظم والحركة غير منتظمة (بأهمال مقاومات الهواء) ويمكن الاستخدام معادلات الحركة في الحل بتغيير (a) الى (g) وتغيير (Δx) الى (Δy)

معادلات الحركة الاساسية

$$V_f = V_i + at \Rightarrow V_f = V_i + gt$$
$$V_f^2 = V_i^2 + 2a\Delta x \Rightarrow V_f^2 = V_i^2 + 2g\Delta y$$
$$\Delta x = V_i t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow \Delta y = V_i t + \frac{1}{2} g t^2$$

← الشكل 9 ص 59 بشكل يوضح مواقع جسم يترك اثناء حركة سقوط حر حيث نلاحظ انه وخلال فترات زمنيه متساويه فان الازاحات المقطوعه تزيد وبالتالي السرعه تزداد وبشكل منتظم.

← في الواقع، عندما يتحرك الجسم نحو الاعلى / الاسفل فان مقاومة الهواء موجوده وتعتمد على ١- سرعة الجسم كلما زادت ٢- مساحة سطح الجسم كلما زادت ٣- كتلة الجسم عكسية ٤- شكل الجسم كلما كان انسيابي تقل مقاومة الهواء

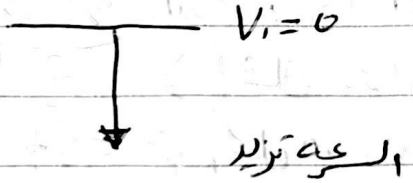
حالات السقوط الحر على محور (y) للأعلى او للاسفل (بُعد واحد)

1 سقط: * الجسم يتحرك نحو الاسفل من ارتفاع

* السرعه الابتدائية $V_i = 0$

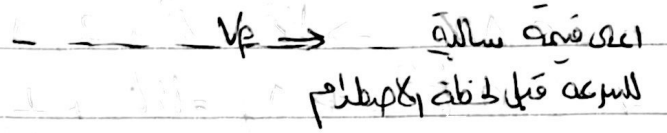
* جميع القيم تعوّض سالبة ما عدا الزمن (او تتجه الى سالبه)

* سرعه الجسم تزيد في الاتجاه السالب لان الجسم يتحرك باتجاه الجاذبية الارضية



السرعه تزيد

القيم سالبة



2 قذف للاسفل: نفس حاله سقط في جميع التفاصيل بفارق انه السرعه الابتدائية لاتساوي صفر

قيمه سالبة $= V_i$

السرعه تزيد في الاتجاه السالب

جميع القيم تعوّض سالبه ما عدا الزمن

٣ قذف للاعلى: الجسم يتحرك نحو الاعلى باتجاه موجب معاكس للاتجاه الجاذبية الارضية.

← حتى يستطيع الجسم التحرك عكس الجاذبية يحتاج الى قوة تدفعه بسرعة ابتدائية لها قيمة في الاتجاه الموجب.

← بما ان الجسم يتحرك عكس الجاذبية الارضية فإن سرعة الجسم تقل حتى تصل الى قيمة صفر.

← عندما تصل سرعة الجسم الى قيمة صفر فإن الجسم يكون عند أقصى ارتفاع.

← جميع القيم تعوض موجبة ماعدا (g) يعوض سالبة في الصعود

← بعدما يصل الجسم الى اقصى ارتفاع وسرعته صفر فإنه يعود نحو الاسفل وفي حاله سقوط حر (حالة رقم ١)

ملاحظات ١١ في حالة قذف للاعلى فإن زمن الحركة يمثل
زمن الحركة الكلي = زمن الصعود + زمن الهبوط = زمن الوصول الى اقصى ارتفاع * 2.

٢ سرعة الجسم عند نقطه معينة V تكون V+ في حال الصعود وعند نفس النقطة تكون V- في حال الهبوط