وحدة رقم 10 – حركة رأسية

حركة رأسية هي حركة متعامدة لسطح الكرة الأرضية, الأجسام المتحركة رأسيا بتأثير قوة الجاذبية فقط تتحرك بتسارع ثابت g مقداره $9.8\ m/s^2$.

هنالك ثلاثة أنواع للحركة الرأسية: سقوط حر, قذف رأسي لأعلى, وقذف رأسي لأسفل.

سقوط حر - بشكل عام كل جسم يتحرك بتأثير قوة الجاذبية فقط تدعى حركة بسقوط حر, (حتى لو كانت الحركة ليست رأسية مثل قذف أفقي أو بزاوية). هنا نعني سقوطا حرا لحركة جسم يُحرّر من حالة السكون.

حتى نصف موقع وسرعة الجسم كدالة للزمن يمكن استعمال الدالتين x(t) و- v(t) لحركة جسم متحرك بتسارع ثابت. يمكن أيضا استعمال بقية التعابير التي استعملناها بوصف الحركة بتسارع ثابت, (مثل تعبير مربع السرعة).

من الأفضل بالسقوط الحر ان نختار الاتجاه الموجب لمحور الحركة باتجاه حركة الجسم - الى أسفل, نسبة لهذا المحور إشارة السرعة تكون دائما موجبة وآخذة بالازدياد, وتسارع الجسم يكون موجبا.

قذف رأسي لأسفل- حركة رأسية لأسفل تتم عندما يُقذف الجسم باتجاه قوة الجاذبية. الفرق بين قذف رأسي لأسفل وسقوط حر هو السرعة البدائية للجسم, بالقذف الرأسي لأسفل نكسب الجسم سرعة بدائية معينة V_0 لأسفل. بينما بالسقوط الحر الجسم يحرر من حالة السكون.

يجب الإشارة هنا ان الشخص الذي قَذف الجسم لم يعد يُؤثر على الكرة بعد ان غادر الجسم يد الشخص انما يتحرك الجسم فقط بتأثير قوة جاذبية الكرة الأرضية فقط. كذلك الأمر بالنسبة للجسم المتحرك بسقوط حر يتحرك بتسارع مساوٍ لتسارع الجاذبية.

يتم تحليل حركة جسم مقذوف رأسيا لأسفل بواسطة التعابير والدوال التي تستعمل بالحركة بتسارع ثابت. من الأسهل بالقذف الرأسي الى اسفل ان نختار الاتجاه الموجب لمحور الحركة باتجاه حركة الجسم - الى أسفل, نسبة لهذا المحور إشارة السرعة تكون دائما موجبة, والتسارع يكون موجبا أيضا.

قذف رأسي لأعلى - حركة رأسية لأعلى تتم عندما يُقذف الجسم لأعلى أي باتجاه معاكس لاتجاه قوة الجاذبية. تقل سرعة الجسم خلال حركته لأعلى حتى توقفه بقمة مساره, بهذه النقطة يغير الجسم اتجاه حركته ويبدأ بالحركة لأسفل نحو نقطة القذف.

تسارع وتحليل حركة الجسم المقذوف رأسيا مشابهة لتحليل الحركتين الرأسيتين السابقتين. الشيْ الخاص بالقذف الرأسي لأعلى ان الجسم يغير اتجاه حركته, لكن رغم تغيير اتجاه الحركة الا ان الحركتان نفس الحركة – حركة بتسارع g الى اسفل.

اذا اخترنا اتجاه محور الحركة لأعلى, تقل سرعة الجسم عند تحركه نحو الأعلى ونحو الأسفل أيضا (انتبه:- سرعة الجسم عند سقوطه تزداد بقيمتها المطلقة لأسفل لكن جبريا تقل نحو الأعلى). لذا نسبة لمحور حركة كهذا التسارع يكون سالبا.

لكن اذا اخترنا اتجاه محور الحركة لأسفل, تزداد سرعة الجسم طوال الزمن عند تحركه نحو الأعلى ونحو الأسفل. لذا نسبة لمحور حركة كهذا التسارع يكون موجبا.