إجابات أسئلة مراجعة الدرس

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: ما المقصود بالوزن؟ وعلام تعتمد قوة التجاذب الكتلي بين أي جسمين؟ وعلام يعتمد تسارع الجاذبية الأرضية؟

الوزن كمية متجهة يقاس بوحدة (N) بحسب النظام الدولي للوحدات، وهو غير ثابت، ويتغير بتغير تسارع السقوط الحر، وهو قوة مجال. وتعتمد قوة التجاذب الكتلي بين أي جسمين على كتلتيهما حيث تتناسب طردياً مع حاصل ضربهما، كما تعتمد على مربع المسافة بين مركزيهما وتتناسب عكسياً معها.

ويعتمد تسارع الجاذبية الأرضية $(g = \frac{Gm_E}{r_E^2})$ على ثابت الجذب العام (وهو ذو قيمة ثابتة) وكتلة الأرض (ومقدارها ثابت)، وبعد النقطة المراد حساب تسارع الجاذبية عندها عن مركز الأرض (تناسب عكسي مع مربع بعدها).

السؤال الثاني:

أحلل: كيف تتغير قوة التجاذب الكتلي بين جسمين: m_1 وَ m_2 ، المسافة بين مركزيهما r ، عند مضاعفة كل مما يأتي مرتين:

أ- المسافة بين مركزيهما.

تصبح قوة التجاذب الكتلي بينهما ربع قيمتها الابتدائية.

ب- كتلة الجسم الأول.

تصبح قوة التجاذب الكتلي بينهما ضعف قيمتها الابتدائية.

ج- كتلتي الجسمين معاً.

تصبح قوة التجاذب الكتلي بينهما أربعة أضعاف قيمتها الابتدائية.

السؤال الثالث:

أتوقع: لو أصبحت كتلة الأرض ضعفي ما هي عليه، من دون تغير نصف قطرها، فماذا يحدث لمقدار تسارع السقوط الحر (g) قرب سطحها؟

يتناسب تسارع السقوط الحر طردياً مع كتلة الأرض، لذا فإنه عند مضاعفة كتلتها يتضاعف مقدار تسارع السقوط الحر على سطحها، مع عدم تغير نصف قطرها.

السؤال الرابع:

أستخدم المتغيرات: على أي ارتفاع من سطح الأرض يكون مقدار تسارع الجاذبية الأرضية مساوياً لنصف مقداره على سطح الأرض؟

rالبعد عن مركز الأرض ()، الارتفاع عن سطح الأرض (R)، نصف قطر الأرض (r_E).

$$r = r_E + R$$

$$\frac{Gm_E}{r^2} = \frac{1}{2}\frac{Gm_E}{r_E^2}$$

$$r^2 = 2r_E^2 = 2(6.38 \times 10^6)^2 = 8.14 \times 10^{13}$$

$$r = 9.02 \times 10^6 \text{ m} = r_E + R$$

$$R = r - r_E = 2.64 \times 10^6 \text{ m}$$

السؤال الخامس:

أصدر حكماً: في أثناء دراستي وزميلتي هند لهذا الدرس، قالت: "إن مفهومي الكتلة والوزن مترادفان، وهما يعبران عن الكمية الفيزيائية نفسها". أناقش صحة قول هند.

خطأ، ليسا مترادفين، ولكل مفهوم منهما معنى فيزيائي خاص به؛ فالكتلة كمية قياسية تقاس بوحدة () بحسب النظام الدولي للوحدات، وهي ثابتة عند أي مكان على سطح الأرض أو في الكون. أما الوزن فهو كمية متجهة يقاس بوحدة (N) بحسب النظام الدولي للوحدات، وهو غير ثابت، ويتغير بتغير تسارع السقوط الحر، وهو قوة مجال.Kg

السؤال السادس:

التفكير الناقد: إن تسارع الجاذبية على سطح القمر يساوي تسارع الجاذبية على سطح الأرض تقريباً. هل يمكنني استنتاج أن كتلة القمر تساوي كتلة الأرض؟ أوضح إجابتي.

لا؛ لأن تسارع الجاذبية $(g = \frac{Gm_E}{r_E^2})$ ، أي يتناسب طردياً مع الكتلة وعكسياً مع مربع نصف القطر. فلو كان للأرض والقمر نصف القطر نفسه لأمكن استنتاج أن كتلة القمر تساوي $\frac{1}{6}$ كتلة الأرض، ولكن نصف قطر القمر أقل منه للأرض.