الفيزيائي المحترف

برنامج يساعدك على فهم الفيزياء بسهولة والحصول على أعلى الدرجات

إعداد: أ. خليل بن صالح بن سليمان العزري

مشرف فيزياء سابق بمحافظة الداخلية

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

س: ماذا تعرف عن المقدار التالي: $g = 9.81\ m/s^2$

تسارع الجاذبية الأرضية

$w = m\,g$

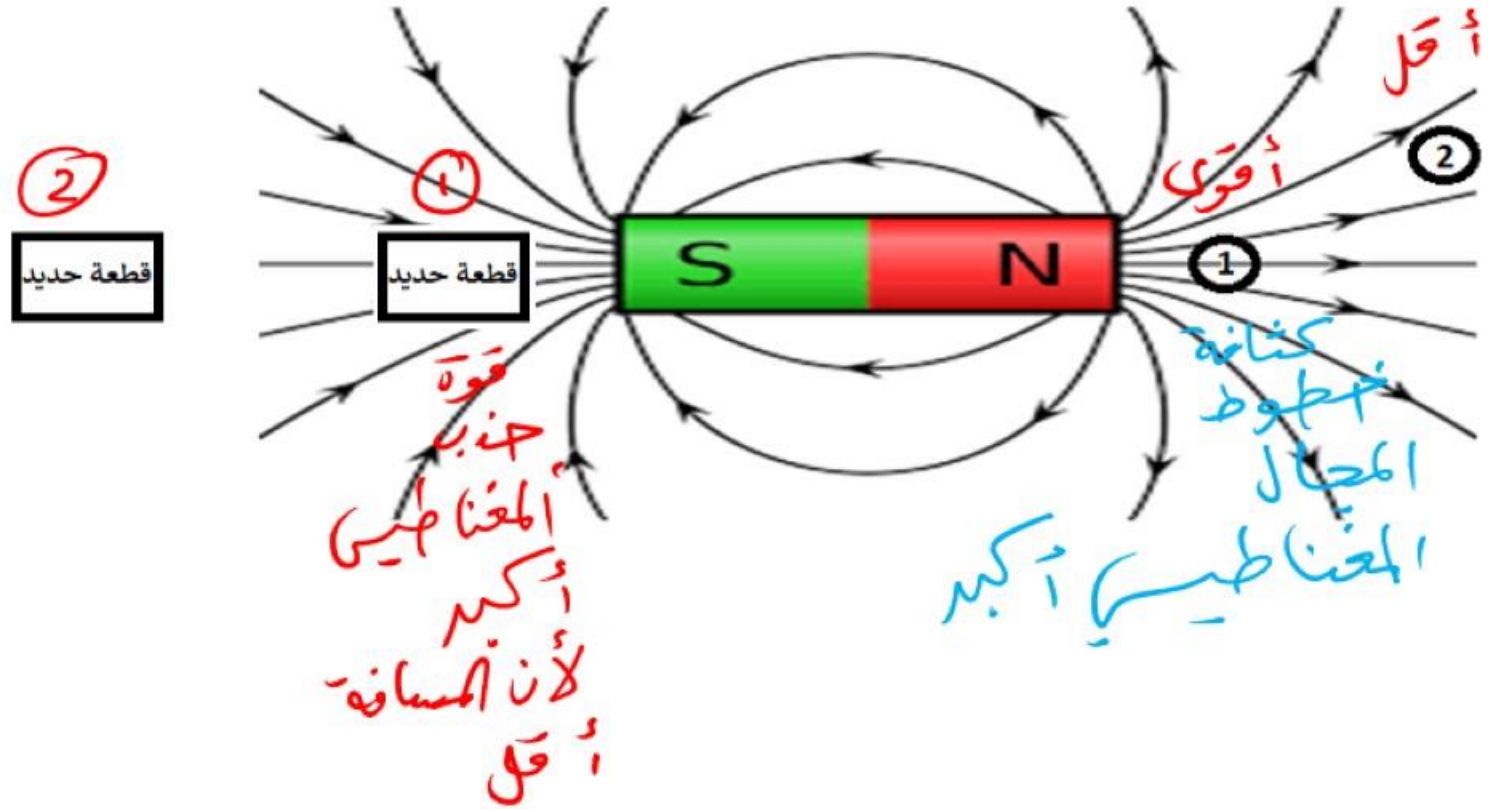
الوزن

الفيزيائي المحترف

الفيزياء معنا سهلة وممتعة

الشكل الذي أمامك يمثل قطعة مغناطيس، أي النقطتين أقوى في شدة المجال المغناطيسي؟ استنتج دليلا على إجابتك من رسم الشكل.

كيف تستدل على شدة المجال المغناطيسي عمليا؟



١-٢ شدة مجال الجاذبية g

الفيزيائي المحترف

الفيزياء معنا سهلة وممتعة

كيف تستطيع قياس شدة مجال الجاذبية الأرضية؟

مصطلحات علمية

شدة مجال الجاذبية

Gravitational field strength:

شدة مجال الجاذبية عند نقطة ما هي قوة الجاذبية المؤثرة لكل وحدة كتلة لجسم صغير موضوع في تلك النقطة.

$$\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m} = \frac{G\frac{Mm}{r^2}}{m}$$

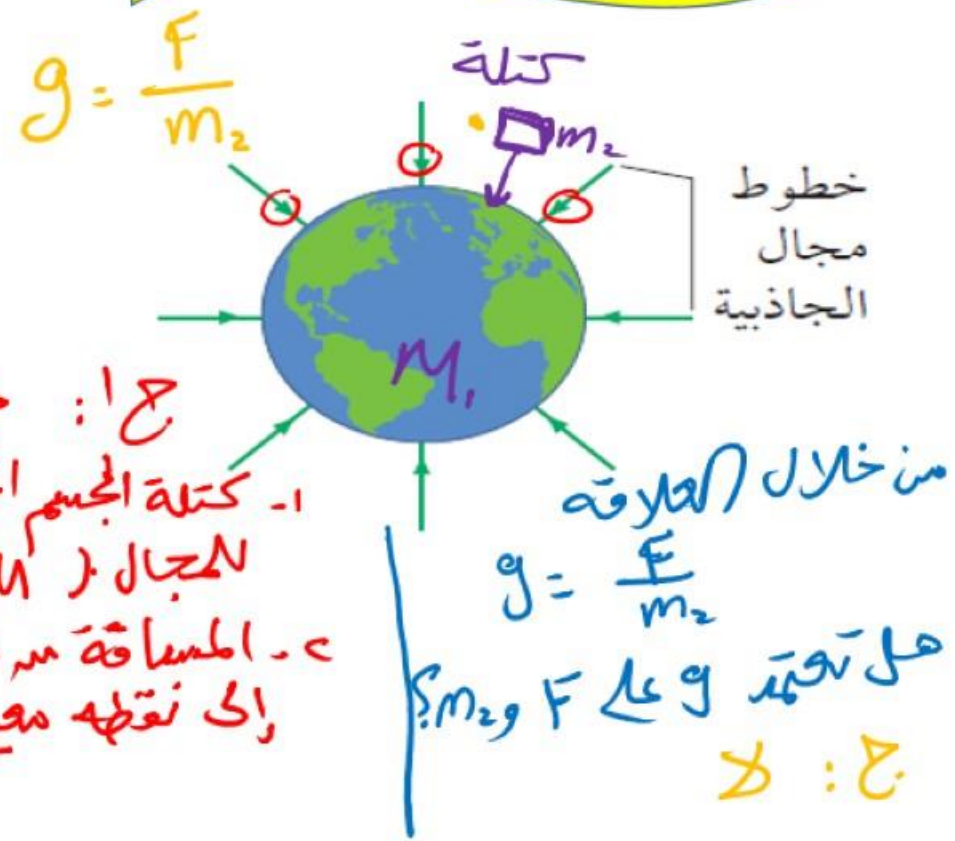
$$g = \frac{GMm}{r^2 m} = \frac{GM\,\cancel{m}}{r^2\,\cancel{m}}$$

$$g = \frac{GM}{r^2}$$ ← للأرض حسب الشكل المقابل

أسئلة مهمة

س١: ما هي العوامل المؤثرة على شدة المجال؟

س٢: ما هي وحدات القياس لشدة المجال؟



$g = \frac{F}{m_2}$

ج١:
١- كتلة الجسم المكون للمجال (M)
٢- المسافة بين مركز (M) وأي نقطة معينة (r)

من خلال العلاقة $g = \frac{F}{m_2}$

هل تعتمد g على F و m_2؟

ج: لا

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

أسئلة مهمة

س٢: ما هي وحدات القياس لشدة المجال؟

$$\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m}$$

$$g = \frac{GMm}{r^2 m}$$

$$= \frac{GM\,\cancel{m}}{r^2\,\cancel{m}}$$

$$= \frac{GM}{r^2}$$

$$g = \frac{F\ (N)}{m\ (Kg)} = \frac{N}{Kg} = N\,Kg^{-1}$$

ويمكن استنتاج الوحدات المكافئة الأخرى من خلال

$$g = \frac{F}{m_2} = \frac{\cancel{m_2}\,a}{\cancel{m_2}} = a = m/s^2 = m\,s^{-2}$$

شدة المجال الجاذبية = تسارع الجسم عند تلك النقطة

$$g = a$$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

$$\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m_2}$$

بما أن القوة كمية متجهة فإن شدة مجال الجاذبية تكون متجهة أيضًا، فنحن نحتاج إلى تحديد اتجاهها ومقدارها معًا من أجل تحديدها تمامًا، وشدة المجال ($\vec{g}$) ليست ثابتة؛ فهي تتناقص كلما ازدادت المسافة (r)، وتخضع شدة المجال لقانون التربيع العكسي مع المسافة؛ فشدة المجال ستقل إلى الربع عندما تزداد المسافة عن المركز إلى الضعف، فمثلًا قيمة ($\vec{g}$) تساوي ($9.81\ N\ kg^{-1}$) تقريبًا بالقرب من سطح الأرض، ولو صعدت جبل إيفرست - الذي يبلغ ارتفاعه ($8.85\ km$) - فإن شدة المجال ستنخفض بنسبة (0.3%) فقط.

$$\vec{g} = G\frac{M_1}{r^2}$$

تمكن المغامر العماني سليمان بن حمود الناعبي من تسلق أعلى قمة في العالم، وهي قمة (إفرست) والتي يبلغ ارتفاعها ٨٨٤٩ مترا فوق مستوى سطح البحر.

الفيزيائي المحترف

الفيزياء معنا سهلة وممتعة

مثال

١. يبلغ نصف قطر الأرض (6400 km)، وشدة مجال الجاذبية على سطح الأرض تساوي ($9.81\ N\ kg^{-1}$). استخدم هذه المعلومات لتحديد كتلة الأرض ومتوسط كثافتها.

المعطيات

$r = 6400\ km$

$= 6400 \times 10^3\ m$

$g = 9.81\ N\ kg^{-1}$

المطلوب كتلة الأرض M

$g = G\frac{M}{r^2}$

$M = \frac{g.r^2}{G} = \frac{9.81 \times (6400 \times 10^3)^2}{6.67 \times 10^{-11}}$

$M = 6.0 \times 10^{24}\ kg$

كثافة الأرض تنطق ρ

الكثافة $\rho = \frac{M\ \text{الكتلة}}{V\ \text{الحجم} \rightarrow \text{الكرة}}$

$= \frac{6.0 \times 10^{24}}{\frac{4}{3}\pi r^3}$

$= \frac{6.0 \times 10^{24}}{\frac{4}{3}\pi (6400 \times 10^3)^3}$

$\rho = 5486\ kg/m^3$

$\simeq 5.5 \times 10^3\ kg/m^3$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

ملخص الدرس

① التعريف لشدة مجال الجاذبية من خلال العلاقة $\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m_2}$ تتوازن

② قانون حساب شدة مجال الجاذبية: $\vec{g} = G\frac{M_1}{r^2}$ ← كمية متجهة وتحسب

المسافة من مركز الجسم المكون للمجال

③ ما هي العوامل التي تعتمد عليها $(\vec{g})$ ؟ طرديا مع كتلة الجسم المكون للمجال

وعكسيا مع مربع المسافة من المركز.

④ $a = g$

شدة مجال الجاذبية = تسارع الجسم عند نقطة معينة

$m/s^2 = N/kg$

$m\,s^{-2} = N\,Kg^{-1}$

الفيزيائي المحترف
الفيزياء معنا سهلة وممتعة

9.81 N/Kg

⑤ شدة مجال الجاذبية (الأرضية) تقريبا ثابتة عند سطح الأرض وإلى إرتفاعات قريبة (تقريبا إلى 10 Km).

هذا لدرسنا القادم بإذن الله

برنامج يساعدك على فهم الفيزياء بسهولة والحصول على أعلى الدرجات

انتهت مادة هذه الحلقة

نلتقي بإذن الله في الحلقة القادمة

proof.physicist40@gmail.com