كيف تهرب المركبات الفضائية خارج الأرض؟

سرعة الإفلات escape velocity هي أقل سرعة يجب أن يمتلكها الجسم المقذوف لكي يفلت من حقل الجاذبية الأرضية أي الهروب من الأرض دون السقوط مرة أخرى. حيث سيتمكن جسم يمتلك هذه السرعة على سطح الأرض من الإفلات من حقلها الجاذبي دون الحاجة لأي قوى إضافية، وتفسر فيزيائيا على أنها السرعة التي تتساوى عندها الطاقة الحركية للجسم مع طاقة وضعه الثقالية:

على سبيل المثال تحتاج مركبة فضائية إلى التحرك بسرعة أكبر من 11200 م/ثا تقريباً (7 ميل/ثا) لمغادرة الحقل الجاذبي لكوكب الأرض دون أن تقع على الأرض أو تعلق في المدار.

سرعة الإفلات هي أقل سرعة يجب أن يمتلكها الجسم المقذوف لكي يفلت من حقل الجاذبية الأرضية

و تكتب صيغة سرعة الانفلات كما يلي

$$V_{esc}= \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

بحيث

- V_{esc} هي سرعة الانفلات
- **G** ثابت الجاذبية $6.673 \times 10^{-11}m^3kg^{-1}s^{-2}$
- **M** كتلة الكوكب
- **R** نصف قطر الكوكب انطلاقا من مركز الثقل

صيغة تسارع الجاذبية

$$GM=gR^2$$

- بحيث **g** هو تسارع جسم نتيجة قوة الجاذبية الأرضية

وبالتالي فإن سرعة الإفلات escape velocity تصبح على الشكل التالي

$$V_{esc}=\sqrt {2gR}$$

سرعة الإفلات لكوكب الأرض هي 11200 متر في الثانية. إن صيغة سرعة الإفلات **escape velocity** مهمة كثيرا لمعرفة سرعة إفلات جسم أو كوكب معين نعرف كتلته ونصف القطر ولها تطبيقات كثيرة في العمليات الحسابية الفضائية.

سرعة إفلات باقي كواكب المجموعة الشمسية

- عطارد : 4.3 كم/ثا
- الزهرة : 10.4 كم/ثا
- المريخ : 5.0 كم/ثا
- المشتري : 59.5 كم/ثا
- القمر : 2.4 كم/ثا
- زحل : 35.5 كم/ثا
- أورانوس : 21.3 كم/ثا
- نبتون : 23.5 كم/ثا

احسب سرعة الافلات الخاصة بكوكب المشتري إذا كانت كتلته "\(1.89813 × 10^{27} \kg)" ونصف القطر 71492 كلم.

- **الجواب**

لدينا

الكتلة \(m = \(1.89813 × 10^{27} kg)

نصف القطر **\(r = \(71492 km)**

ثابت الجاذبية **\{G = \(6.673 ×× 10^{−11}m^3kg^{−1}s^{−2}\)}**

و سرعة الانفلات هي : \(\(V_{esc}= \sqrt{\frac{2GM}{R}}\)\)

\(\sqrt{\frac{2 \times 6.673 \times 10^{−11} \times 1.898 \times 10^{27} }{(71492)}} = 59.5 Km/s\)

احسب سرعة الإفلات الخاصة بالقمر إذا كانت كتلته "\(7.35 ×× 10^{22} kg) " و نصف القطر "\(1.7 × 10^6m)"

- **الجواب**

لدينا

الكتلة \(m = \(7.35 ×× 10^{22} kg)**\m**

نصف القطر \(1.7 × 10^6m = **\r**)

ثابت الجاذبية \{**G** =\(6.673 ×× 10^{−11}m^3kg^{−1}s^{−2}\)}

و سرعة الإفلات هي :\(\(V_{esc}= \sqrt{\frac{2GM}{R}}\)\)

\(\sqrt{\frac{2 \times 6.673 \times 10^{−11} \times 7.35 \times 10^{22}}{1.7 \times 10^{6}}}\)=

\(=\(2.4 × 10^3 m/s)

- التاريخ: 2017-02-14

- التصنيف: اسأل فلكي أو عالم فيزياء

#الارض #الاقمار الصناعية #الجاذبية الارضية #سرعة الهروب من الجاذبية #سرعة الافلات

المصادر

- formulas.tutorvista
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - عصام فضيلي
- مُراجعة
  - مريانا حيدر
- تحرير
  - أنس الهود
- تصميم
  - محمد نور حماده
- نشر
  - مي الشاهد