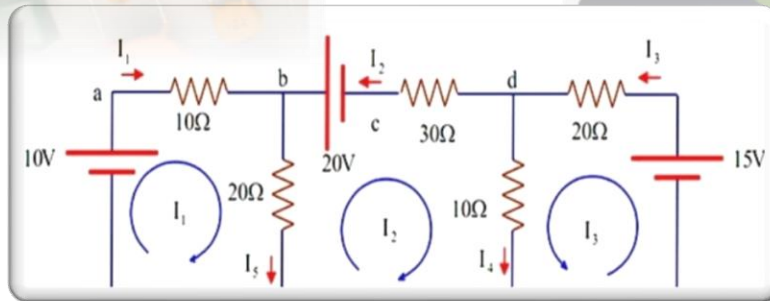
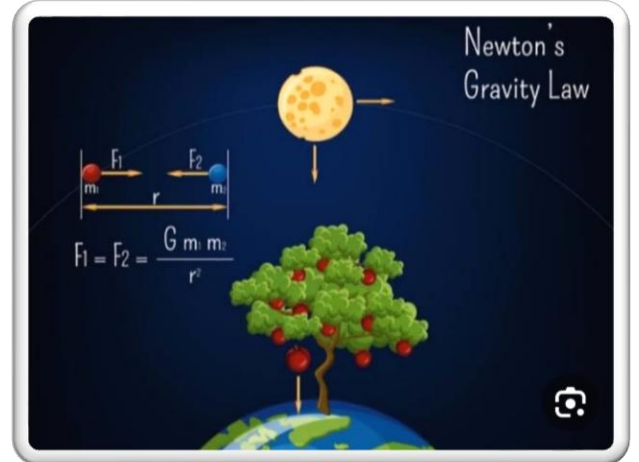
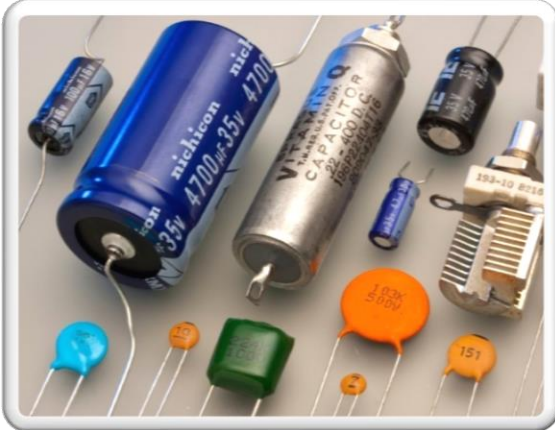




# الدراسة الطالب فيزياء كامبريدج لصف الثاني عشر



إعداد

أ / محمد حامي

91723209

اسم الطالب/.....

المدرسة/.....

## الوحدة الأولى "مجالات الجاذبية"



### القوانين والثوابت الهامة:

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

(1) قانون نيوتن للجاذبية:

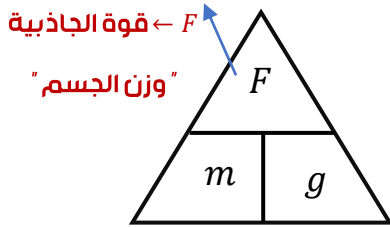
$m_1$  ← كتلة الجسم الأول.

$m_2$  ← كتلة الجسم الثاني.

$G$  ← ثابت الجذب الكوني  $6.67 \times 10^{-11} Nm^2 kg^{-2}$

$r$  ← المسافة بين مركزي الجسمين.

(2) شدة مجال الجاذبية " $g$ " عند نقطة:



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

$M$  ← كتلة الجسم

"مصدر الجاذبية"

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

$r$  ← المسافة بين مركز الكتلة والنقطة

(3) جهد الجاذبية " $\phi$ ":  $\phi = \frac{-GM}{r}$

(4) طاقة وضع الجاذبية:

$$E_p = \frac{-GMm}{r}$$

(5) سرعة الصناعي في مداره " $v$ ":

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

$M$  ← كتلة الكوكب.

$r$  ← المسافة بين مركز الكوكب والقمر.

(6) القوى المركزية المؤثرة على جسم  $F$  يدور في مدار:

$$F = \frac{mv^2}{r}$$



(7) التسارع المركزي  $\alpha$  لجسم يدور في مدار:

$$\alpha = \frac{F}{m}$$

$$\alpha = \frac{v^2}{r}$$

(8) الزمن الدوري المداري:

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$$

(9) طاقة الحركة لجسم " $K_E$ ":

$$K_E = \frac{1}{2}mv^2$$

(10) كثافة الجسم " $\rho$ ":

$$\rho = \frac{m}{V}$$

حجم  
الجسم.

حجم الكرة:  $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

ثوابت مهمة:

$$G = 6.67 \times 10^{-11} Nm^2 kg^{-2}$$

كتلة الأرض:  $6 \times 10^{24} kg$

نصف قطر الأرض:  $6.4 \times 10^6 m$

$$c = \frac{2d}{t} \quad (11)$$

زمن ذهاب وإياب

الموجات الكهرومغناطيسية.



## التحويلات :

### أ- تحويل الوحدات :

- $\rightarrow \times 10^3$  الكيلو ( $k$ )
- $\rightarrow \times 10^{-3}$  الملي ( $m$ )
- $\rightarrow \times 10^{-6}$  الميكرو ( $\mu$ )
- $\rightarrow \times 10^{-9}$  النانو ( $n$ )
- $\rightarrow \times 10^{-12}$  البيكو ( $p$ )
- $\rightarrow \times 10^{-15}$  الفيمتو ( $F$ )
- $\rightarrow m \times 10^{-2}$  سنتيمتر ( $cm$ )
- $\rightarrow \times 10^6$  مليون ( $M$ )
- $\rightarrow s \times 60$  دقيقة ( $min$ )
- $\rightarrow s \times 3600$  ساعة ( $hr$ )
- $\rightarrow s \times 24 \times 60 \times 60$  يوم ( $day$ )
- $\rightarrow 12 \times 30 \times 24 \times 60 \times 60$  سنة ( $year$ )



## " أولاً الأسئلة الموضوعية "

(1) جسمان الأول كتلته (m) و الثاني كتلته (2m) فإذا كان الجسم الأول يجذب الجسم الثاني بقوة  $F$  فإن الجسم الثاني يجذب الأول بقوة تساوي.....

- (أ)  $F$  (ب)  $2F$  (ج)  $\frac{1}{2}F$  (د)  $4F$

(2) وضع حجر فوق سطح القمر فإن تأثير جذب الحجر إلى القمر بالنسبة لتأثير جذب القمر إلى الحجر (أ) متساو (ب) أقل (ج) أكبر (د) لا توجد جاذبية

(3) جسمان المسافة بين مركزيهما  $r$  و قوة الجذب بينهما  $F$  فإذا نقصت المسافة إلى النصف فإن قوة الجذب تصبح.....

- (أ)  $2F$  (ب)  $4F$  (ج)  $\frac{F}{4}$  (د)  $2F$

(4) جسمان  $m_1$  و  $m_2$  قوة الجذب بينهما  $F$  فإذا تضاعفت كتلة كلا منهما و تضاعفت المسافة بين مركزيهما فإن قوة الجذب بينهما تكون.....

- (أ)  $2F$  (ب)  $4F$  (ج)  $8F$  (د)  $F$

(5) يعبر عن قوة الجاذبية المؤثرة لكل وحدة كتلة لجسم في نقطه ما ب.....

(أ) خطوط المجال (ب) شدة مجال الجاذبية (ج) جهد الجاذبية (د) طاقة وضع الجاذبية

(6) يعبر عن الشغل المبذول لنقل كتله نقطية من الانهائية إلى نقطة ما ب.....

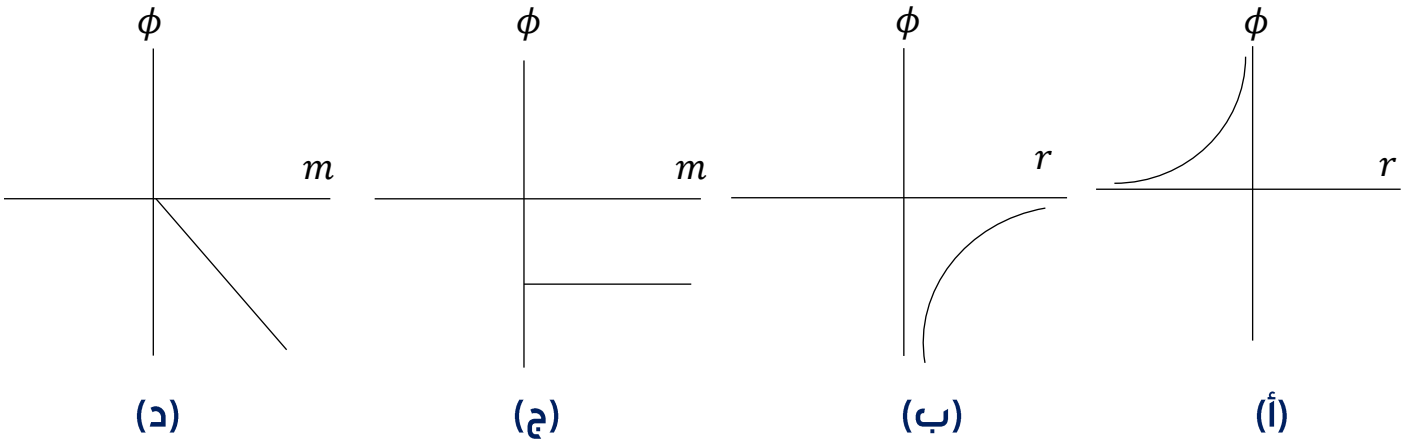
(أ) خطوط المجال (ب) شدة مجال الجاذبية (ج) جهد الجاذبية (د) طاقة وضع الجاذبية

(7) يعبر عن الشغل المبذول لنقل وحدة الكتل لكتلة نقطة ما لانهاية الى نقطة ماير....

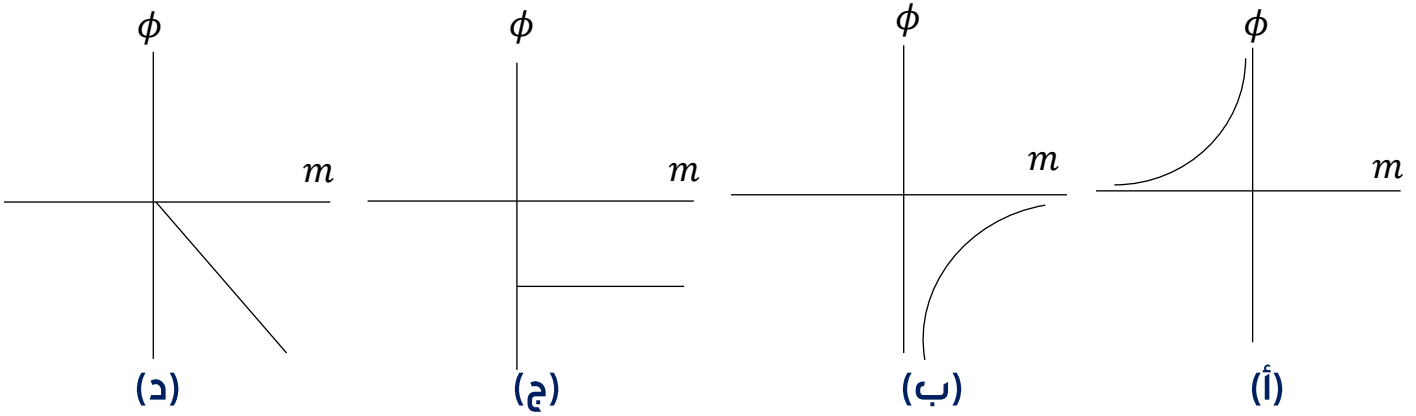
(أ) خطوط المجال (ب) شدة مجال الجاذبية (ج) جهد الجاذبية (د) طاقة وضع الجاذبية

(8) أي العلاقات البيانية الآتية صحيحة (1) العلاقة بين جهد الجاذبية و البعد بين مركز الجسم

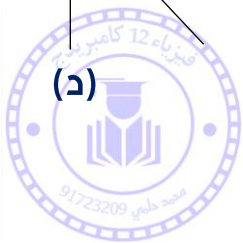
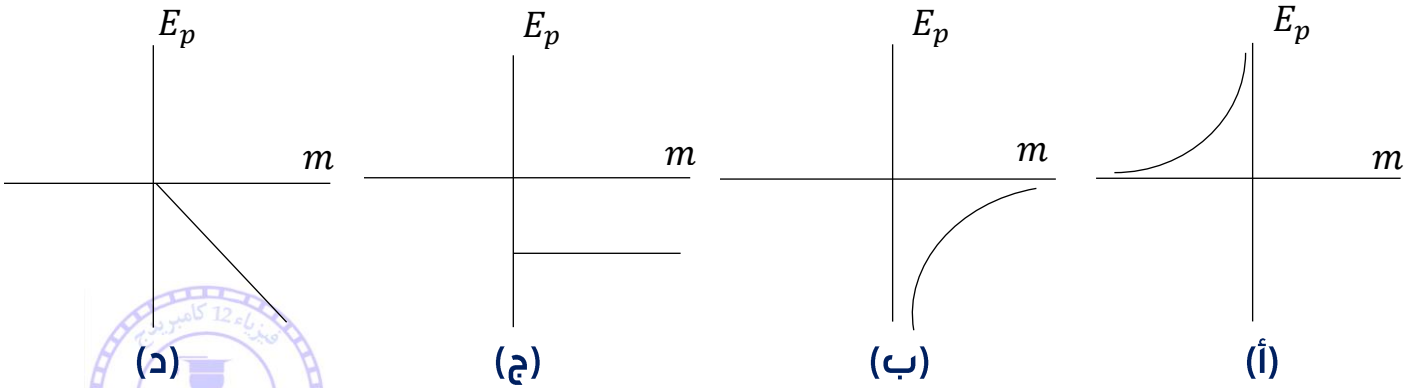
مصدر الجاذبية؟



(9) العلاقة بين جهد الجاذبية لكوكب و الكتلة لجسم عند نقطة في مجال الجاذبية؟



(10) العلاقة بين طاقة وضع الجاذبية والكتلة لجسم عند نقطة ما في مجال الجاذبية؟



(11) يقف رائد فضاء على سطح كوكب كتلته نصف كتلة الأرض ونصف قطره  $\frac{3}{4}$  نصف قطر الأرض كم تكون شدة مجال جاذبية هذا الكوكب ؟

(أ)  $6.5\text{Nkg}^{-1}$  (ب)  $8.7\text{Nkg}^{-1}$  (ج)  $11\text{Nkg}^{-1}$  (د)  $12\text{Nkg}^{-1}$

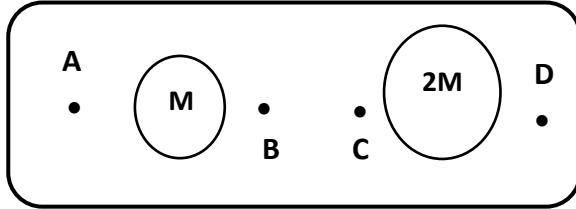
(12) إذا علمت أن قطر كوكب بلوتو  $2.4 \times 10^6\text{m}$  وكتلته  $1.27 \times 10^{22}\text{kg}$  ما جهد الجاذبية على سطحه ؟



(أ)  $-0.59\text{Jkg}^{-1}$  (ب)  $-7.1 \times 10^5\text{Jkg}^{-1}$

(ج)  $0.59\text{Jkg}^{-1}$  (د)  $7.1 \times 10^5\text{Jkg}^{-1}$

(13) الشكل المقابل يوضع كوكبين كتلة أحدهما ضعف الآخر ، الموضع الذي تنعدم فيه شدة الجاذبية هو....



(أ) A (ب) B

(ج) C (د) D

(14) يراد تثبيت قمر صناعي حول قمر من أقمر المشتري والذي يكمل دورتين حول محوره كل 15 يوم

كل 15 يوم

يكون الزمن الدوري للقمر الصناعي الثابت هو.....

(أ)  $6.48 \times 10^5\text{s}$  (ب)  $6.48 \times 10^3\text{s}$

(ج)  $12.96 \times 10^5\text{s}$  (د)  $12.96 \times 10^3\text{s}$



## الأسئلة المقالية

(1) يطير طائر كتلته (115) بجوار طائر آخر كتلته (265) وكانت المسافة بين مركزي كتليهما 84 cm :

(أ) ما هو مركز الكتلة ؟



(ب) أوجد قوة الجذب بينهما ؟

(ج) هل تأثير الجذب بينها متساوي ؟ فسر.

(د) أيهما أكبر قوة الجذب بينها أم قوة جذب الأرض لهما، وضح.

(2) جسمان كتل كل منها (12 Kg) وقوة الجذب بينهما  $3.84 \times 10^{-6} \text{ N}$

(أ) اذكر نص قانون نيوتن للجاذبية ؟

(ب) أوجد المسافة بين مركزيها بوحدة لها (cm) ؟





(ج) شذضان لهما نفس الكتلة أحدهما يعيش عند القطبين والثاني عند خط الاستواء هل وزنهما متساوي؟ وضح.

(د) إذا علمت أن كتلة الشمس أكبر بكثير من كتلة القمر فأى منهما له تأثير أكبر على عملية المد و الجذر التي تحدث في البحار؟ فسر إجابتك.

(3) كوكب من كواكب المجموعة الشمسية قطره  $(4.88 \times 10^6 \text{ m})$  ومتوسط كثافته  $(5.4 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3})$

(أ) احسب شدة مجال جاذبيته على السطح؟

(ب) كم يكون وزن جسم عليه إذا كان وزنه على الأرض (640N) ؟

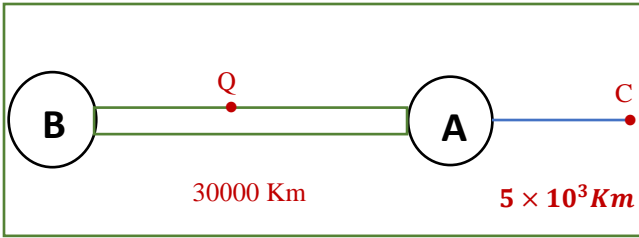
(ج) نقطه على بعد  $(15 \times 10^3 \text{ m})$  من سطحه كم يكون جهد الجاذبية عندها ؟

(د) إذا تم وضع مركبة فضائية كتلتها 250 Kg عند هذه النقطة كم تكون طاقة وضع الجاذبية ؟



(4) A و B جسمين متمثلين في الفضاء كتلة

كل منهما



$4.3 \times 10^{20} \text{ kg}$  ونصف قطريهما  $(4.5 \times 10^5 \text{ m})$

والمسافة بينهما  $(3 \times 10^4 \text{ km})$

(أ) كم تكون شدة مجال الجاذبية عند النقطة Q التي

تقع في منتصف المسافة بينهما ؟ وضح.

.....

(ب) كم يكون جهد الجاذبية عند النقطة Q ؟

.....

.....

.....

(ج) ما قيمة وإتجاه شدة مجال الجاذبية عند c ؟

.....

.....

.....

(د) علل: جهد الجاذبية خاصية مميزة لمجال الجاذبية ؟

.....



(5) إذا علمت أن متوسط كتلة الشمس حوالي  $2 \times 10^{30} \text{ kg}$  وتدور الأرض حولها مرة كل سنة.

(أ) أوجد السرعة المدارية للأرض؟

.....

.....

.....

(ب) التسارع المركزي للأرض؟

.....

(ج) القوة المركزية المؤثرة على الأرض؟

.....

(د) شدة مجال جاذبية الشمس على الأرض؟

.....

(هـ) علل : دوران الأرض حول الشمس في مدار ثابت محدد دون أن تبتعد أو تقترب من

الشمس ؟

.....

(6) إذا علمت أن كتلة كوكب المريخ  $6.4 \times 10^{23} \text{ kg}$  وقطره  $6790 \text{ km}$  :

(أ) احسب الشغل اللازم لدفع جسم كتلته  $160 \text{ Kg}$  على ارتفاع  $(830 \text{ Km})$  من سطحه؟

.....

.....



(ب) إذا تم رفعه بعد ذلك إلى إرتفاع 970 km كم يكون مقدار التغير في كل من جهد و

طاقة وضع الجاذبية؟

.....

.....

(ج) أى الارتفاعين أكثر طاقة وضع ولماذا؟

.....

(د) ارسم العلاقة بين  $\phi$  و  $\left(\frac{1}{r^2}\right)$  ؟

.....

(هـ) أثبت أن أدنى سرعة للإفلات من مجال جاذبية أي جسم تعطى بالعلاقة:  $v = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$

حيث  $r$  نصف قطر الجسم

.....

.....

.....

.....

(و) أوجد أقل سرعة للهروب من جاذبية المريخ؟

.....

.....



## أنشطه منزلية

(1) علل : وزن الجسم على سطح مبنى مساو لوزنه على سطح الأرض ؟

(2) نقطة معينة تبعد مسافة عن مركز كوكب ماذا يحدث لكل من شدة مجال الجاذبية

وجهد الجاذبية إذا تضاعفت هذه المسافة ؟

(3) ترسل محطة فضاء إشارات إلى قمر صناعي يدور حول الأرض في مدار نصف قطره (42300 Km) أوجد

زمن وصول هذه الإشارات إلى سطح الأرض مره أخرى إذا علمت أن  $c = 3 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$  ؟

(4) علل لا يصلح القانون ( $mg * h$ ) في حساب التغير في طاقة وضع الجاذبية عند ارتفاعات

بعيدة عن سطح الأرض ؟

(5) لماذا يكون بئر جهد الجاذبيه للشمس أكبر من بئر جهد جاذبية الأرض ؟

(6) أثبت أن الوحدة الأساسية لثابت الجذب الكوني هي  $\text{m}^3 \text{s}^{-2} \text{kg}^{-1}$

(7) ما هي شروط القمر الصناعي الثابت واستخداماته ؟



(8) يوضح الشكل المقابل جسمين في الفضاء حدد المنطقة

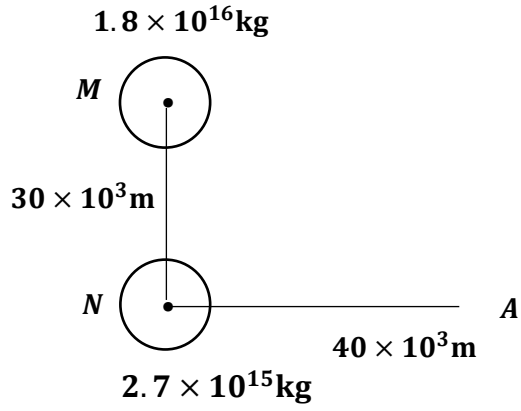


التي تنعدم عندها شدة مجال الجاذبية؟

(9) قارن بين كل من  $E_p$ ,  $\phi$ ,  $g$  حيث نوع الكمية والعوامل التي يتوقف عليها؟



### نشاط اثرائي



من المخطط الذي أمامك أوجد محصلة

شده مجال الجاذبية عند النقطة A ؟



## الإجابات

### الجزء الأول: الأسئلة الموضوعية

(1) أ	(2) أ	(3) ب	(4) د
-------	-------	-------	-------

(5) ب	(6) د	(7) ج	(8) ب	(9) ج
(10) د	(11) ب	(12) أ	(13) ب	(14) أ

### الأسئلة المقالية:

(1) (أ) هو النقطة التي يمكننا اعتبار إجمالي كتلة الجسم مركزاً فيها.

(ب)  $2.9 \times 10^{-12} \text{N}$

(ج) غير متساوى لأنه يعتمد على الكتلة فيكون تأثيره أكبر من الجسم الذي كتلته أكبر.

(د) قوة جذب الأرض لهما أكبر لأن كتلة الأرض كبيرة جداً بالنسبة لأي جسم فوقها.

(2) (أ) أي كتلتين نقطيتين تجذب كل منهما الأخرى بقوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب

كتلتيهما وعكسياً مع مربع المسافة بينهما.

(ب) 5 cm

(ج) الوزن غير متساوى حيث يكون أكبر عند القطبين لنقص نصف قطر الأرض وشدة الجاذبية

أكبر.

(د) تأثير القمر أكبر لأنه أقرب إلى الأرض أما الشمس بعيدة جداً عن الأرض.





(ب)  $241.4N$

(3) (أ)  $3.7 \times Nkg^{-1}$

(د)  $-1.67 \times 10^9J$

(ج)  $-6.7 \times 10^6Jkg^{-1}$

(4) (أ) صفر لأن شدة مجال كل منهما متساوية في المقدار ومتعاكسة في الاتجاه .

(ج)  $9.873 \times 10^{-4} Nkg^{-1}$

(ب)  $-1.88 Jkg^{-1}$

(د) لأنه لا يعتمد على كتلة الجسم الموجود في مجال الجاذبية.

(ج)  $3.6 \times 10^{44}N$

(ب)  $6 \times 10^{19}ms^2$

(5) (أ)  $30022.5 ms^{-1}$

(د)  $6 \times 10^{-3}Jkg^{-1}$

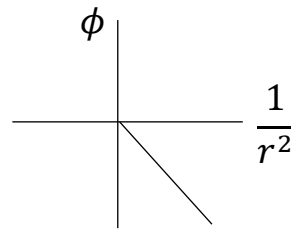
(هـ) بسبب السرعة المدارية للأرض و التي تولد قوة مركزية تتعادل مع قوة جذب الشمس.

(6) (أ)  $-1.6 \times 10^9J$

(ب)  $3.24 \times 10^5Jkg^{-1}$  و  $5.18 \times 10^7J$

(ج) الثاني لأنه كلما ابتعدنا عن الأرض زادت طاقة وضع و جهد الجاذبية.

(د)



(هـ) عند الهروب من الجاذبية تكون الطاقة = صفر

من قانون حفظ الطاقة:

$$\begin{aligned}E_p + E_k &= 0 \\ \frac{-GMm}{r} + \frac{1}{2}mv^2 &= 0 \\ \frac{1}{2}mv^2 &= \frac{GMm}{r} \\ v^2 &= \frac{2GM}{r} \\ v &= \sqrt{\frac{2GM}{r}}\end{aligned}$$

$$5 \times 10^3 \text{ms}^{-1} \text{ (و)}$$

**إجابة الأنشطة المنزلية والإثرائية**

**متروكة للطالب**

