فيزياء 12 علمى	تدريبات على الوحدة الأولى	العام الأكاديمي 2020-2021

الجزء الأول : أسئلة اختيار من متعدد

1- يحدث لكل من طاقة الوضع والطاقة الميكيانيكية للقمر الصناعي كلما زاد ارتفاعه؟

A. تزداد طاقة الوضع وتثبت الطاقة الميكانيكية.

B. تزداد طاقة الوضع وتزداد الطاقة الميكانيكية.

C. تثبت طاقة الوضع وتثبت الطاقة الميكانيكية.

D. تثبت طاقة الوضع وتزداد الطاقة الميكانيكية.

2- ربط جسم بطرف حبل طوله $(0.5\ \mathbf{m})$ ثم أدير في مستوى أفقي بمعدل (120) دورة كل دقيقة . كم تكون السرعة الخطية للجسم؟

A. $12.56\ \mathbf{m.s^{-1}}$

B. $6.28\ \mathbf{m.s^{-1}}$

C. $0.08\ \mathbf{m.s^{-1}}$

D. $0.56\ \mathbf{m.s^{-1}}$

3- تم وضع قمر صناعي للإتصالات في مدار جغرافي ثابت بالنسبة للأرض. ما ميزة هذا الوضع؟

A. يتيح للقمر الصناعي الدوران حول الأرض بإرتفاعات متنوعة.

B. يتيح للقمر الصناعي المرور على جميع البلدان الواقعة على خط الإستواء.

C. يتيح للقمر الصناعي البقاء فوق نفس المنطقة من سطح الأرض.

D. يتيح للقمر الصناعي الدوران حول الأرض بأقل ارتفاع ممكن.

4- إذا كانت عجلة الجاذبية عند سطح الأرض تساوي (g) كم تكون قيمة عجلة الجاذبية على مسافة $(2.5\ R)$ من مركز الأرض؟

A. $6.25\ g$

B. $0.16\ g$

C. $2.5\ g$

D. $0.4\ g$

5- أي مما يلي يتفق وحركة الجسم حركة دائرية منتظمة؟

A. يتحرك الجسم بعجلة مركزية فقط.

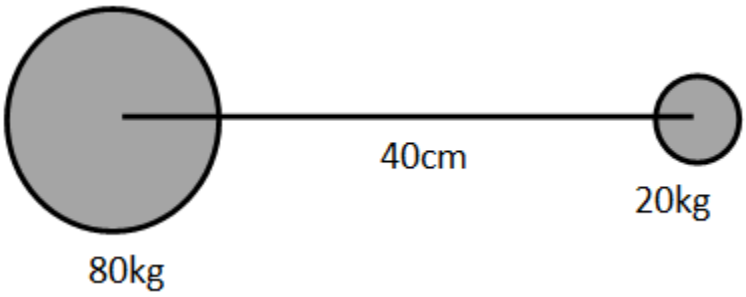
B. يتحرك الجسم بعجلة مماسية فقط.

C. يتحرك الجسم بعجلة مماسية ومركزية.

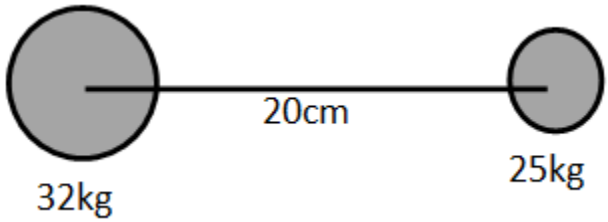
D. لا يكتسب الجسم تسارع.

6- أي زوج في الأشكال التالية يمتلك أكبر قوة تجاذب؟

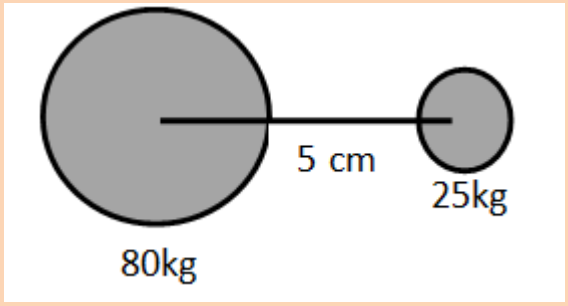
A.



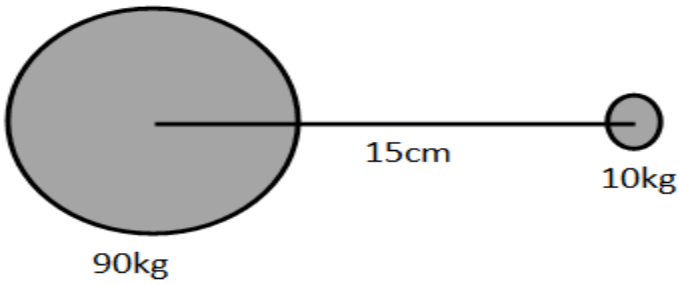
B.



C.



D.



7- كيف تصف خطوط مجال الجاذبية عند سطح الأرض؟

A. مستقيمة وغير متوازية.

B. منحنية ومتوازية.

C. منحنية وغير متوازية.

D. مستقيمة ومتوازية.

8- الشكل المقابل يوضح القوى المؤثرة على سيارة مسرعة تتحرك على منحنى دوار مائل، أي من هذه القوى يساهم في إتجاه القوة المركزية؟

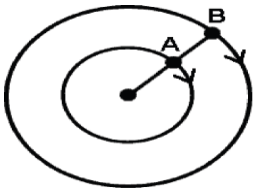
A. قوة رد الفعل.

B. قوة الإحتكاك.

C. مركبتي الوزن وقوة الإحتكاك.

D. مركبتي قوة رد الفعل وقوة الإحتكاك.

9- نقطتان (A) و (B) تدوران بشكل متزامن حول دائرة كما بالشكل، قارن بين السرعة الزاوية (ω) والسرعة الخطية (v) لكل منهما؟



A. ($\omega_A = \omega_B \,/\, v_A = v_B$).

B. ($\omega_A < \omega_B \,/\, v_A < v_B$).

C. ($\omega_A = \omega_B \,/\, v_A < v_B$).

D. ($\omega_A < \omega_B \,/\, v_A = v_B$).

10- على أي بعد من سطح الأرض تكون شدة مجال الجاذبية ربع مقدارها عن سطح الأرض؟ [حيث R تمثل نصف قطر الأرض]

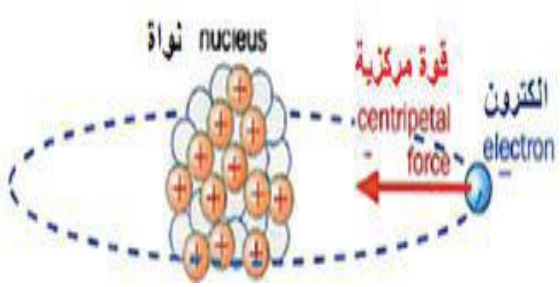
A. R

B. $2\ R$

C. $0.25\ R$

D. $1.25\ R$

11- ما هو نوع القوة المركزية في الشكل التالي؟



A. قوة التجاذب الكهربي.

B. قوة التجاذب الكتلي.

C. قوة الشد.

D. قوة الاحتكاك.

12- اذا تغيرت المسافة بين مركزي جسمين كرويين من ($40\ cm$) الى ($160\ cm$). فما مقدار قوة التجاذب الكتلي الجديدة بينهما؟

A. تقل الى الربع.

B. تزداد أربع مرات.

C. تقل الى $1/16$ مرة.

D. تزداد 16 مرة.

13- قمر صناعي متزامن نصف قطر مداره حول الأرض ($6.4 \times 10^9\ m$). كم تكون سرعته المدارية؟

A. $(4.65 \times 10^5\ \mathrm{m/s})$.

B. $(8.48 \times 10^{-5}\ \mathrm{m/s})$.

C. $(0.74 \times 10^5\ \mathrm{m/s})$.

D. $(1.35 \times 10^{-5}\ \mathrm{m/s})$.

14- ما هي وحدة قياس شدة مجال الجاذبية؟

A. $(\mathrm{N/Kg})$.

B. $(\mathrm{J/Kg})$.

C. $(\mathrm{N/C})$.

D. $(\mathrm{C/N})$.

15- اذا كانت طاقة حركة قمر صناعي ($12000\ \mathrm{J}$) كم تكون طاقة وضعه التجاذبية؟

A. $12000\ \mathrm{J}$.

B. $-12000\ \mathrm{J}$.

C. $24000\ \mathrm{J}$.

D. $-24000\ \mathrm{J}$.

16- ما هي القوة المركزية التي تجعل الكواكب في مداراتها ؟

A. قوة الاحتكاك .

B. قوة الجاذبية .

C. القوة الكهرومغناطيسية .

D. القوة النووية .

17- مروحة طول شفرتها $0.3\ m$ من المركز تدور بمعدل 20 دورة / دقيقة . ما السرعة المماسية للحافة الحرة للشفرة .

A. $6.0\ m/s$

B. $66.7\ m/s$

C. $0.63\ m/s$

D. $37.7\ m/s$

18- يتحرك جسم في مسار دائري بسرعة عددية ثابتة مقدارها v . أي من العبارات التالية صحيحة بالنسبة لهذا الجسم ؟

A. سرعته المتجهة ثابتة وعجلته متغيرة .

B. عجلته ثابتة وسرعته المتجهة متغيرة .

C. السرعة المتجهة والعجلة كلاهما متغيران .

D. السرعة المتجهة والعجلة ثابتان .

19- ما هو المعامل الذي تزداد به شدة مجال الجاذبية على سطح الأرض إذا تضاعفت كتلة الأرض وبقي نصف قطرها ثابتا ؟

A. 1

B. 2

C. 0.5

D. 0.25

20- في مشغل أقراص مضغوطة. مع تحرك رأس القراءة من المنتصف باتجاه حافة القرص. تتغير السرعة الزاوية للقرص بحيث تظل السرعة الخطية عند موضع رأس القراءة ثابتة عند $1.3\ m/s$. ما مقدار السرعة الزاوية للقرص المضغوط عندما يكون رأس القراءة على مسافة 4.8 سنتيمترات من المحور؟

A. $0.037\ rad/s$

B. $0.271\ rad/s$

C. $6.24\ rad/s$

D. $27.1\ rad/s$

21- ما هو تعريف شدة مجال الجاذبية ؟

A. قوة الجاذبية على وحدة الكتل .

B. طاقة الجاذبية لوحدة الكتل .

C. سرعة الجاذبية لوحدة الكتل .

D. كمية الحركة لوحدة الكتل .

22- بناءا على قانون نيوتن في الجذب العام , قوة التجاذب بين أي كتلتين تتناسب طرديا مع

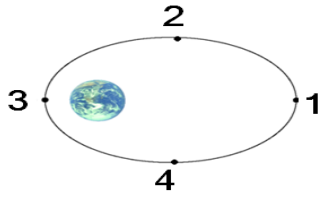
A. المسافة بين الكتلتين .

B. سرعة الكتلتين .

C. حاصل ضرب الكتلتين .

D. مجموع الكتلتين .

23- الشكل في الأسفل يمثل سفينة فضائية تدور حول الأرض . عند أي نقطة تكون على مسارها تكون قوة الجاذبية قيمة عظمى ؟



A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

24- قمر صناعي يدور في مدار دائري حول الأرض على بعد من سطح الأرض يساوي نصف قطر الأرض . ما مقدار السرعة المدارية له؟

(نصف قطر الأرض $6.4 \times 10^6\ m$ كتلة الأرض $6 \times 10^{24}\ kg$. $G = 6.67 \times 10^{-11}\ N \cdot m^2/kg^2$)

A. $2800\ m/s$

B. $4200\ m/s$

C. $5600\ m/s$

D. $16800\ m/s$

25- جسمين كتلتاهما متساويتين يتجاذبان مع بعضهما بقوة مقدارها $6.7 \times 10^{-4}\ N$ فإذا كانت المسافة بينهما $5.0\ m$

كم تكون كتلة إحداهما ؟ $(G = 6.67 \times 10^{-11}\ N \cdot m^2/kg^2)$

A. $15842\ Kg$

B. $11300\ Kg$

C. $2.51 \times 10^8\ Kg$

D. $5.1 \times 10^7\ Kg$

26- قمر صناعي (A) كتلته(m_A) و اخر (B) كتلته (m_B) على نفس المدار حول الأرض. فإذا كانت ($m_A = 2m_B$) أي من التالي يوضح العلاقة بين سرعتهما؟

A. $v_A = 2\,v_B$

B. $v_A = v_B$

C. $v_A = \frac{1}{2} v_B$

D. $v_A = \frac{1}{4} v_B$

27- كرة كتلتها m في نهاية خيط تتحرك على مسار دائري أفقي بنصف قطر r وبسرعة ثابتة V. أي التحولات تحدث أكبر قوة مركزية تؤثر على الكرة؟

A. مضاعفة السرعة ونصف القطر.

B. مضاعفة السرعة وتقليل نصف القطر للنصف.

C. تقليل السرعة ومضاعفة نصف القطر.

D. تقليل السرعة ونصف القطر للنصف.

28- يدور قمر صناعي حول الأرض بمسار دائري وكانت طاقته الكلية تساوي ($-3.2 \times 10^{11}\text{J}$) فما طاقة حركته؟

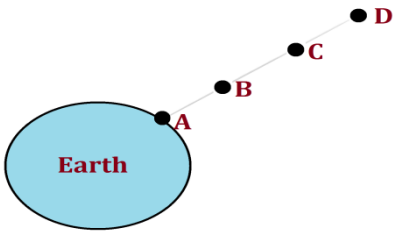
A. -6.4×10^{11} J

B. 1.6×10^{11} J

C. -3.2×10^{11} J

D. 3.2×10^{11} J

29- الشكل المقابل يوضح كوكب الأرض فأي النقاط التالية تكون شدة مجال الجاذبية أصغر ما يمكن؟



A. النقطة D

B. النقطة C

C. النقطة B

D. النقطة A

30- أي من العبارات التالية صحيحة فيما يخص الأقمار الصناعية المتزامنة (الثابتة)

A. مدارها حول الأرض أهليجي (بيضاوي)

B. الزمن الدوري لها 24 ساعة .

C. موقعها فوق الأرض يتغير على الدوام .

D. اتجاه دورانها بعكس اتجاه دوران الأرض حول محورها

31- في مشغل أقراص مضغوطة. مع تحرك رأس القراءة من المنتصف باتجاه حافة القرص. تتغير السرعة الزاوية للقرص بحيث تظل السرعة الخطية عند موضع رأس القراءة ثابتة عند $1.3\ m/s$. ما مقدار السرعة الزاوية للقرص المضغوط عندما يكون رأس القراءة على مسافة 4.8 سنتيمترات من المحور؟

A. $0.037\ rad/s$
B. $0.271\ rad/s$
C. $6.24\ rad/s$
D. $27.1\ rad/s$

32- يتحرك جسم حركة دائرية بمدار نصف قطره $2.09\ m$ ما هي سرعة الجسم إذا أكمل دورة واحدة بمداره بزمن $1.51\ s$؟

A. $8.69\ m/s$
B. $6.08\ m/s$
C. $18.26\ m/s$
D. $4.34\ m/s$

33- ما هو أفضل الأسباب لتفسير القوة المركزية لسيارة تتحرك في مسار دائري أفقي كما بالشكل التالي؟

A. قوة رد الفعل باتجاه مركز الدوران.
B. قوة الاحتكاك بين إطارات السيارة والطريق.
C. مجموع قوة رد الفعل والاحتكاك.
D. زيادة طول نصف قطر المدار.

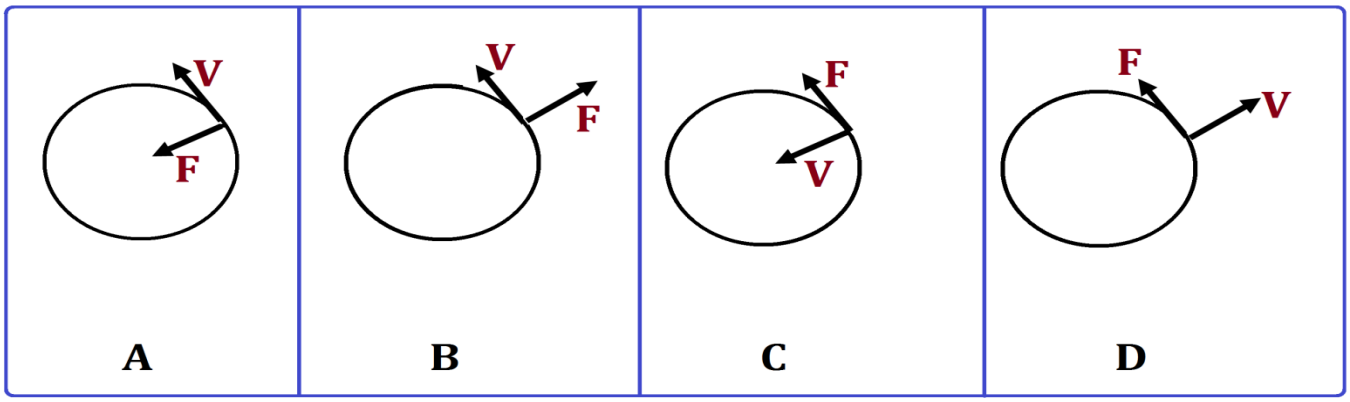
34- قمر صناعي متزامن نصف قطر مداره حول الأرض ($6.4 \times 10^9\ m$). كم تكون سرعته المدارية؟

A. $4.65 \times 10^5\ m/s$
B. $8.48 \times 10^{-5}\ m/s$
C. $0.74 \times 10^5\ m/s$
D. $1.35 \times 10^{-5}\ m/s$

35- يتحرك جسم على محيط دائرة بحيث يقطع 40 دورة خلال 20 ثانية. كم يكون تردد الجسم؟

A. $40\ Hz$
B. $20\ Hz$
C. $2\ Hz$
D. $0.5\ Hz$

36- أي من الاشكال التالية توضح السرعة المماسية والقوة المركزية لجسم يتحرك حركة دائرية منتظمة؟ A



37- كيف يتغير التسارع المركزي اذا قمنا بمضاعفة السرعة مرتين؟

A. يقل بمقدار الربع.

B. يقل بمقدار مرتين.

C. يزداد بمقدار مرتين.

D. يزداد بمقدار اربع مرات.

38- جسم تردده $(400\ HZ)$ كم يحتاج من الزمن لاكمال دورتان؟

A. $2.5 \times 10^{-3}\ s$

B. $5 \times 10^{-3}\ s$

C. $200\ s$

D. $800\ s$

39- اذا كانت كتلة نبتون $(1 \times 10^{26} kg)$ وكانت شدة المجال عند سطحه $(13.80\ N/kg)$ فكم يكون نصف قطره؟

A. $5.3 \times 10^{6}\ m$

B. $21.98 \times 10^{6}\ m$

C. $6.38 \times 10^{6}\ m$

D. $6.38 \times 10^{6}\ m$

40- يدور كويكب حول نجم بمسار دائري محيطه (C). ما مقدار الشغل المبذول على الكوكب من قوة التجاذب الكتلي (F_g) بوحدة الجول؟

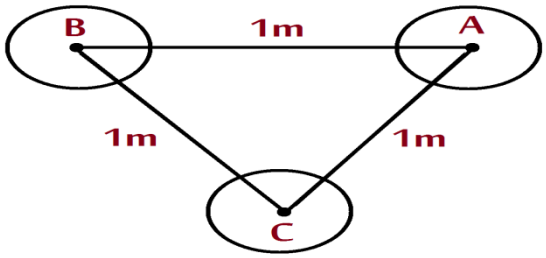
A. F_g/C

B. $F_g/2C$

C. $F_g/2$

D. 0

41- أي زوج من الكتل الموضحة في الشكل التالي بينهما أكبر قوة تجاذب؟



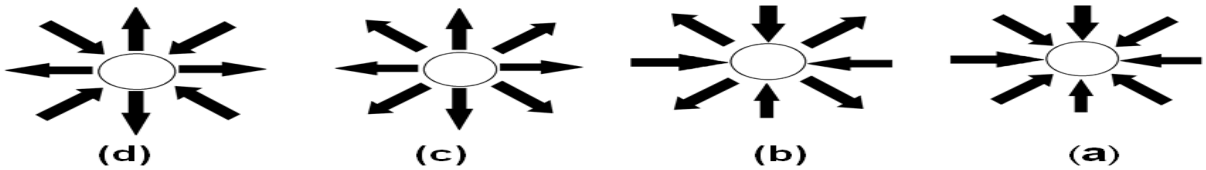
A. القوى متساوية.

B. $A \text{ and } B$

C. $B \text{ and } C$

D. $A \text{ and } C$

42- أي من الأشكال التالية يمثل مجال الجاذبية حول جسم دائري؟



43- أي من الوحدات التالية تستخدم كوحدة لثابت التجاذب الكوني بين نقطتين؟

A. $N.m^2.kg$

B. $N.m^2.kg^{-1}$

C. $N.kg^2.m^{-2}$

D. $N.m^2.kg^{-2}$

44- ما الكمية الفيزيائية التي تقاس بوحدة (sec^{-1}) في النظام الدولي للوحدات؟

A. الزمن الدوري.

B. التردد.

C. السرعة الزاوية.

D. الإزاحة الزاوية.

45- اذا تناقصت المسافة بين جسمين الى النصف ,ماذا سيحدث لقوة الجذب بينهما؟

A. تقل الى النصف.

B. تقل الى الربع.

C. تزيد الى الضعف.

D. تزيد الى اربعة اضعاف.

46- كتلة مقدارها ($4.60\ \mathbf{kg}$) موضوعة على بعد ($6.37 \times 10^6\ m$) من مركز كوكب فتتأثر بقوة جذب مقدارها ($45.1\ \mathbf{N}$).ما مقدار شدة مجال الجاذبية عندها؟

A. $9.8\ \mathbf{N/kg}$

B. $8.9\ \mathbf{N/kg}$

C. $0.3\ \mathbf{N/kg}$

D. $0.1\ \mathbf{N/kg}$

47- تحرك جسم كتلته ($200\mathbf{kg}$) على محيط دائرة بسرعة مماسية ($125.6\ \mathbf{m/s}$),اذا كان تردد الجسم ($10\mathbf{Hz}$) فما قيمة نصف قطر المسار؟

A. ($1\ m$).

B. ($2\ m$).

C. ($3\ m$).

D. ($4\ m$).

48- قمران صناعيان متماثلان في الكتلة يدوران حول الأرض. احد الأقمار يدور بطاقة حركة مقدارها ($\mathbf{E_k}$) على مسافة ($\mathbf{r}$) من مركز الأرض. القمر الثاني يتحرك بطاقة حركة مقدارها $\left(\frac{1}{2}\mathbf{E_k}\right)$ على أي مسافة من مركز الأرض يدور القمر الثاني؟

A. على مسافة تساوي ($2\mathbf{r}$).

B. على مسافة تساوي ($\mathbf{r}$).

C. على مسافة تساوي $\left(\frac{r}{2}\right)$.

D. على مسافة تساوي $\left(\frac{r}{2}\right)$.

49- ماذا يحدث للسرعة المدارية لقمر صناعي اذا تضاعفت كتلته؟

A. لا تتغير.

B. تزداد للضعف.

C. تزداد اربعة اضعاف.

D. تقل للنصف.

50- جسمان (A) و (B) يتحركان على محيط دائرة واحدة بنفس السرعة حيث كتلة (A) ضعف كتلة (B), فكم تكون نسبة العجلة التي يتحرك بها الجسم (A) الى العجلة التي يتحرك بها الجسم (B)؟

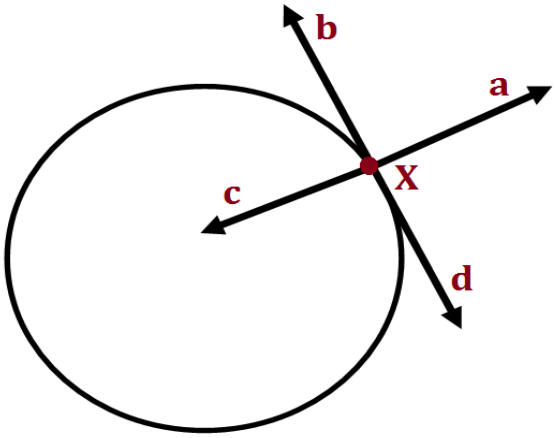
A. $\left(\frac{4}{1}\right)$

B. $\left(\frac{2}{1}\right)$

C. $\left(\frac{1}{1}\right)$

D. $\left(\frac{1}{2}\right)$

51- أمسك طفل بخيط في نهايته حجروحركه في مستوى أفقي في اتجاه عقارب الساعة، فإذا ترك الطفل فجأة الحجرعندما كان الحجرعند الموضع (X). ففي أي اتجاه سيتحرك الحجر؟



A. $\left(\overrightarrow{Xa}\right)$

B. $\left(\overrightarrow{Xb}\right)$

C. $\left(\overrightarrow{Xc}\right)$

D. $\left(\overrightarrow{Xd}\right)$

52- كوكب كتلته ضعف كتلة كوكب الأرض وقطره ضعف قطر الأرض. كم تكون النسبة بين عجلة الجاذبية على سطح الكوكب الى عجلة الجاذبية الأرضية؟

A. $\left(\frac{1}{4}\right)$.

B. $\left(\frac{1}{2}\right)$.

C. (2).

D. (4).

53- ما هو شكل المسار الذي يتخذه جسم قذف من برج مرتفع بسرعة أكبر من السرعة الملائمة؟

A. مسار مستقيم أفقياً.

B. مسار مستقيم رأسياً.

C. مسار دائري.

D. مسار بيضاوي.

54- ما هي العوامل التي تعتمد عليها السرعة المدارية لقمر يدور حول كوكب؟

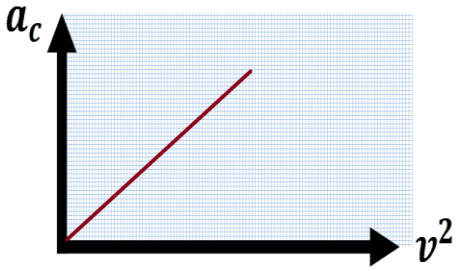
A. كتلة القمر وكتلة الكوكب.

B. كتلة القمر ونصف قطر المدار.

C. كتلة الكوكب ونصف قطر المدار.

D. كتلة القمر فقط.

55- الشكل البياني المرافق يوضح العلاقة بين العجلة المركزية التي يتحرك بها جسم ومربع السرعة الخطية للجسم ما هي وحدة قياس ميل الخط المستقيم؟



A. m^{-2}

B. m^{-1}

C. s^{-2}

D. s^{-1}

56- يتحرك جسم في مسار دائري بسرعة مماسية ($8\ m/s$) وزمن دوري ($\pi\ s$). كم يكون محيط المسار الدائري بوحدة المتر؟

A. (π).

B. (2π).

C. (4π).

D. (8π).

57- قمر صناعي كتلته m يدور في مدار دائري على أرتفاع R من سطح الأرض ارتفع الى مدار يبلغ 3R من سطح الأرض ما مقدار الفرق في طاقة الوضع للقمر الصناعي ؟ R هو نصف قطر الأرض و M كتلة الأرض

A. $(-GMm/4R)$

B. $(GMm/4R)$

C. $(-GMm/2R)$

D. $(GMm/2R)$

58- أي من المعادلات التالية التي تعبر عن العلاقة بين طاقة الوضع والطاقة الميكانيكية للقمر الصناعي يبعد مسافة r عن مركز الأرض ؟

A. $E_P = 2\ E_m$

B. $E_P=1/2E_m$

C. $E_P=1/4E_m$

D. $E_P=-2E_m$

59- أي من المعادلات التالية التي تعبر عن العلاقة بين طاقة الحركة وطاقة الوضع للقمر الصناعي يبعد مسافة r عن مركز الأرض ؟

EP= 2 Ek

EP= -2 Ek

EP= 1/2 Ek

EP= -1/2 Ek

60- أي من المعادلات التالية التي تعبر عن العلاقة بين طاقة الوضع و السرعة المدارية للقمر الصناعي يبعد مسافة r عن مركز الأرض ؟

A. $E_P = mv^2$

B. $E_P = -mv^2$

C. $E_P = 1/2\ mv^2$

D. $E_P = -1/2\ mv^2$

61- إذا كانت شدة مجال الجاذبية على سطح الأرض هي g بالنسبة لكوكب كروي منتظم الكثافة له كتلة تساوى ثلاثة أضعاف كتلة الأرض ونصف قطره مثلى نصف قطر الأرض . فما هي شدة مجال الجاذبية على سطح الكوكب الكروى ؟

A. 6g

B. 2g/3

C. 3g/4

D. 3g/2

62- جسم يسقط من السكون من على ارتفاع 2R فوق سطح الأرض احسب سرعته عندما يصل الى سطح الأرض علماً بأن R نصف قطر الأرض

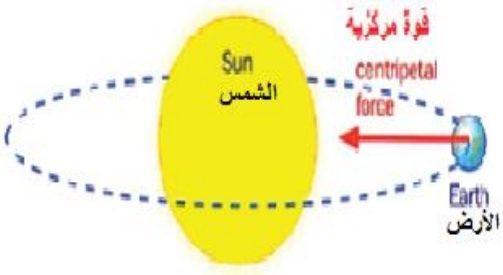
$$v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$$

$$v = \sqrt{\frac{3GM}{R}}$$

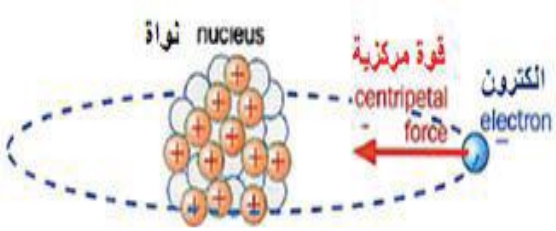
$$v = \sqrt{\frac{4GM}{3R}}$$

الجزء الثاني : الأسئلة المقالية

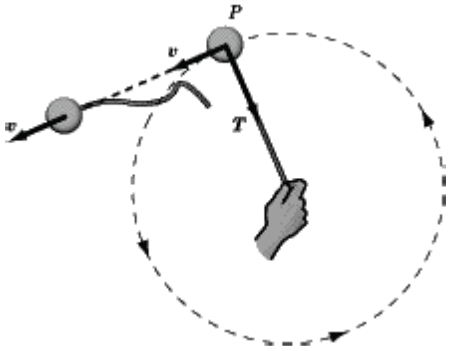
1- ما هو مصدر القوة المركزية في كل شكل من الأشكال التالية؟



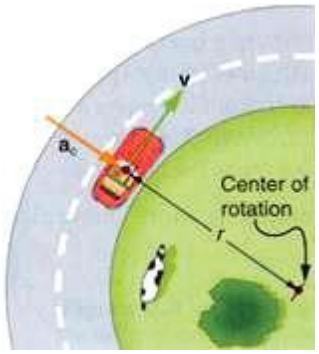
قوة التجاذب الكتلي .....



قوة التجاذب الكهربي .....



قوة الشد في الخيط .....



قوة الاحتكاك بين إطارات السيارة و الطريق .....

2- [يصنع الإنسان الأقمار الصناعية لأغراض عديدة] في ضوء هذه العبارة اذكر ثلاث استخدامات للأقمار الصناعية.

a) تستخدم في شبكات الأتصال والانترنت .....

b) تستخدم الأقمار القطبية لقياس تركيز طبقة الأوزون في طبقة الستراتوسفير ودرجة الحرارة .....

c) تستخدم في دراسة مسارات الأعاصير والعواصف .....

3- إذا علمت أن نصف قطر الأرض ($6.4 \times 10^6\ m$) وأن شدة مجال الجاذبية عند سطح الأرض تساوي ($9.8\ N.kg^{-1}$)، فكم تكون كتلة الأرض؟ $[G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2.kg^{-2}]$

$g = \frac{GM}{R^2}$ $\quad M = \frac{gR^2}{G}$ $\quad M = \frac{9.8\ x\ (6.4 \times 10^6)^2}{6.67 \times 10^{-11}}$

$M = 6.018 \times 10^{24}$ kg

4- قمر صناعي كتلته ($19500\ kg$) ونصف قطر مداره حول الأرض ($6.9 \times 10^6\ m$)، إحسب طاقة حركة القمر الصناعي اذا علمت أن كتلة الأرض ($6.00 \times 10^{24}\ kg$)؟ $[G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2.kg^{-2}]$

$V = \sqrt{G\frac{M}{r}}$ $\quad V = \sqrt{\frac{6.00 \times 10^{24}\ X\ 6.67 \times 10^{-11}}{6.9 \times 10^6}}$ $\quad V = 7615.7$ m/s

$E_k = \frac{GMm}{2r}$ $\quad E_k = \frac{6.67 \times 10^{-11}\ x\ 6.00 \times 10^{24} x\ 19500}{2\ x\ 6.9 \times 10^6}$

$E_k = 5.5 \times 10^{11}$ J

5- قمر صناعي متزامن (Geostationary) يدور حول الأرض في مدار نصف قطره ($4.25 \times 10^7\ m$) من مركز الأرض. أوجد سرعة القمر الصناعي؟

$v = \frac{2\pi r}{T}$ $\quad v = \frac{2\pi\ X4.25 \times 10^7}{86400}$

$v = 3090\ m/s$

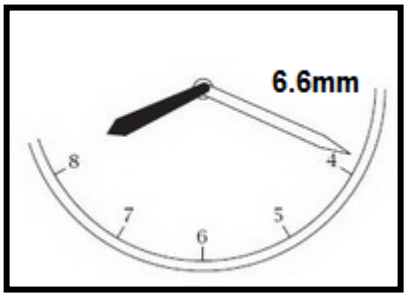
6- اذا كانت قوى التجاذب الكتلي بين الكترونين تفصلهما مسافة (1m) تساوي $(5.53 \times 10^{-71}\text{N})$ ، كم تكون كتلة الإلكترون؟ $[G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2.kg^{-2}]$

$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$ $m^2 = \frac{Fr^2}{G}$ $m = \sqrt{\frac{Fr^2}{G}}$

$m = \sqrt{\frac{Fr^2}{G}}$ $m = \sqrt{\frac{5.53 \times 10^{-71}\ x\ 1^2}{6.67 \times 10^{-11}}}$ $m = 9.1 \times 10^{-31}\ \text{kg}$

7- إذا علمت أن طول عقرب الدقائق في ساعة يساوي $(6.6\ mm)$ احسب:

أ- السرعة الزاوية له. ب- السرعة الخطية عند نهاية العقرب.



$\omega = \frac{2\pi}{T}$ $\omega = \frac{2\pi}{60x\ 60}$ $\omega = 1.74 \times 10^{-3}\ \text{kg}$

$v = \omega r$ $v = 1.74 \times 10^{-3} x\ 6.6 \times 10^{-3}$

$v = 1.14 \times 10^{-5}\ m/s$

8- احسب قوة التجاذب الكتلي المتبادلة بين جسمين كتلة كل منهما $(5\ kg)$ و $(15\ kg)$ اذا كانت المسافة بينهما $(400\ cm)$.

$[G = 6.67 \times 10^{-11}\ \text{N.m}^2/kg^2]$

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

$F = 3.12 \times 10^{-10}\ N$

9- كوكب (X) نصف قطره ($5 \times 10^7\ m$) وشدة مجال الجاذبية عند سطحه (g)، عند أي ارتفاع من سطح الكوكب تكون شدة مجال الجاذبية ربع قيمتها على سطحه؟

$$g_P = \frac{g_e R^2}{(R+h)^2} \qquad (R+h)^2 = \frac{g_e R^2}{g_P} \qquad (R+h)^2 = \frac{4 g_e R^2}{g_e}$$

$$(R+h)^2 = 4R^2 \qquad R + h = 2R \qquad h = R$$

$$h = 5 \times 10^7\ m$$

10- قمر صناعي كتلته ($4\ \text{Tons}$) يدور حول الأرض بسرعة ($4.7 \times 10^4\ \text{m/s}$). احسب الطاقة الميكانيكية للقمر الصناعي.

$$E_k = \frac{1}{2} m V^2 \qquad E_k = \frac{1}{2} X\ 4000\ X (4.7 \times 10^4)^2$$

$$E_k = 4.41 \times 10^{12}\ \text{J} \qquad E_m = -4.41 \times 10^{12}\ \text{J}$$

11- اطار دراجة نصف قطره ($0.5\ \text{m}$) تحركت بسرعة منتظمة مسافة ($60\ \text{m}$) دون انزلاق خلال زمن قدره ($12\ \text{s}$) احسب السرعة الزاوية لنقطة على محيط الدراجة.

$$v = \frac{d}{t} \qquad v = \frac{60}{12} \qquad v = 5\ m/s$$

$$\omega = \frac{v}{r} \qquad \omega = \frac{5}{0.5} \qquad \omega = 10\ \text{rad/s}$$

12- اذا علمت ان نصف قطر الأرض ($6.4 \times 10^6\ m$) وكتلتها ($6 \times 10^{24}\ kg$) احسب شدة مجال الجاذبية عند نقطة تبعد ($12\ km$) عن سطح الأرض. $[G = 6.67 \times 10^{-11}\ \mathrm{N.m^2/kg^2}]$

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

$g = 9.7\ N/Kg$

13- تتحرك سيارة على طريق دائري نصف قطره $50\ m$. كم الزاوية بالراديان التي تدور بها السيارة عندما تقطع مسافة $150\ m$ على الطريق ؟

$\Delta\theta = \frac{\Delta s}{r}$ $\Delta\theta = \frac{150}{50}$ ΔΘ= 3rad

---

14- احسب قوة التجاذب الكتلي بين جسمين كتلة كلا منهما ($40\ g$) و($60\ g$) تفصلهما مسافة ($240\ cm$).

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

$F = 2.77 \times 10^{-14}\ N$

15- طيار يقود طائرة صغيرة بسرعة $60\ m/s$ في مسار دائري نصف قطره $190\ m$ ، إذا كانت القوة المركزية اللازمة لبقاء الطائرة في مسارها الدائري $2 \times 10^{4}\ N$ ، ما كتلة الطائرة ؟

$F_c = \frac{m V^2}{r}$ $m = \frac{F_c r}{V^2}$

$m = 1055\ kg$

16- الكويكب سيرز كتلته $7 \times 10^{20}\ kg$ ونصف قطره $500\ km$ إذا كان ثابت الجاذبية العام

$G = 6.67 \times 10^{-11}\ N\,m^2/kg^2$

أ- ما شدة مجال الجاذبية على سطحه ؟

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

$g = 0.186 N/Kg$

ب- كم يزن رائد فضاء كتلته $85\ kg$ على سطح سيرز

W= mg

W= 15.87N

17- يدور إطار سيارة بزاوية $8\ radians$ في زمن قدره $0.5\ seconds$. ما هي السرعة الزاوية للإطار؟

$\omega = \frac{\theta}{t}$ $\omega = \frac{8}{0.5}$

$\omega = 16\ rad/s$

18- ارسم خطوط مجال الجاذبية الناتج من الأرض على الشكل التالي .

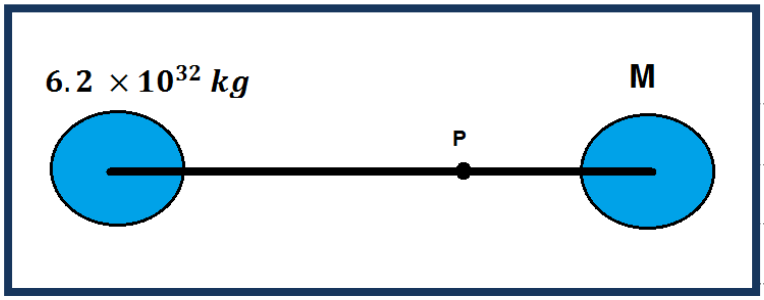
19- إذا كانت المسافة بين مركز الأرض والقمر $3.93 \times 10^{8}\ m$ وكانت قوة التجاذب بينهما $1.93 \times 10^{20}\ N$ ، ما الكتلة التقريبية للقمر علما بأن كتلة الأرض $6 \times 10^{24}\ kg$ وثابت الجاذبية العام $6.67 \times 10^{-11}\ N\,m^2/kg^2$

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

$m_2 = \frac{F\ X\ r^2}{G\ m_1}$

$m_2 = 7.44 \times 10^{22}\ Kg$

20- نجمان ، الأول كتلته ($6.2 \times 10^{32}\ kg$) والثاني كتلته (M)، المسافة بينهما ($1.4 \times 10^{16}\ m$)، اذا كانت محصلة قوى التجاذب بينهما تساوي صفرعند النقطة (P) التي تبعد مسافة ($1.5 \times 10^{15}\ m$) من النجم (M) على الخط بين النجمين. احسب كتلة النجم (M)



$$g_1 = g_2$$

$$\frac{GM_1}{r_1^2} = \frac{GM_2}{r_2^2}$$

$$\frac{6.2 \times 10^{32}}{(1.25 \times 10^{10})^2} = \frac{M_2}{(1.5 \times 10^{15})^2}$$

$$M_2 = 8.92 \times 10^{30}\ kg$$

21- إذ كانت قوة التجاذب الكتلي بين جسمين 4N ، كم تصبح قوة التجاذب بينهما

أ- إذا زادت كتلة احدهما إلى الضعف .

تزداد الى الضعف F= 8N

ب- إذا زادت المسافة بينهما إلى الضعف .

تقل الى الربع F= 1N

22- اذا علمت ان طاقة الحركة لقمر صناعي كتلته ($20\ Tons$) هي ($5.8 \times 10^{11}\ J$). احسب ارتفاع القمر الصناعي عن سطح الأرض. [$G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2$, $M_{earth} = 6.0 \times 10^{24} kg$, $R_{earth} = 6.4 \times 10^{6} m$]

$$E_K = \frac{GMm}{2r}$$

$$5.8 \times 10^{11} = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24} \times 20000}{2r}$$

$$r = 6.9 \times 10^{6}\ m$$

$$h = r - R = 500 \times 10^{3}\ m$$

23- قمر صناعي يدور في مسار دائري حول الأرض بسرعة $3080\ m/s$ ، إذا كانت كتلة الأرض $6 \times 10^{24} kg$ وثابت الجاذبية العام $G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2$ احسب:

أ- نصف قطر المدار

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

$$r = 42.1 \times 10^{6}\ m$$

ب- ماذا يحدث لسرعة القمر إذا زاد نصف قطر مداره

تقل السرعة

24- قمر صناعي كتلته $1000\ kg$ ، ويدور على بعد $2 \times 10^6\ m$ من سطح الأرض . ما طاقة الوضع للقمر الصناعي في هذا الموقع علما بأن كتلة الأرض $6 \times 10^{24}\ kg$ وثابت الجاذبية العام $G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2$ ونصف قطر الأرض $6 \times 10^{24} kg$

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

$$E_p = -5.0025 \times 10^{10}\ J$$

25- يتحرك جسم كتلته $100\ Kg$ في مسار دائري بسرعة مماسية قدرها $115.4\ m/s$ فإذا كان تردد الجسم $20\ Hz$

احسب كلاً من:

a. نصف قطر المسار الدائري.

$$r = 0.918\ m$$

b. العجلة المركزية.

$$a_c = 14506.7\ m/s^2$$

c. القوة المركزية.

$$F_c = 145067\ N$$

d. السرعة الزاوية.

$$\omega = 40\pi\ rad/s$$

26- أوجد شدة مجال الجاذبية على ارتفاع $1 \times 10^6\ m$ من سطح نجم قطره $1.2 \times 10^6\ m$ وكتلته $1.5 \times 10^{30}\ kg$ علماً بأن ثابت الجذب العام ($G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2$).

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

$$g = 20.67 \times 10^6\ N/kg$$

27- قمر صناعي كتلته $19500\ kg$ ونصف قطر مداره حول الأرض $6.9 \times 10^5\ m$ فإذا كانت كتلة الارض $6 \times 10^{24}\ kg$ وثابت الجذب العام $G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2$ فاحسب:

أ- طاقة حركة القمر الصناعي

$$E_K = \frac{GMm}{2r}$$

$$E_K = -5.6 \times 10^{12}\ J$$

ب- طاقة الوضع التجاذبية

$$E_p = -2E_K$$

$$E_p = -1.113 \times 10^{13}\ J$$

28- يتخذ قمر صناعي مساراً دائرياً حول الأرض على ارتفاع $300\ Km$ من سطح الأرض بزمن دوري قدره 12 ساعة فإذا كان نصف قطر الأرض $6400\ Km$. فاحسب السرعة المدارية للقمر الصناعي (V) .

$$V = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi \times (6400000 + 300000)}{43200}$$

$$V = 974.47\ m/s$$

29- إطار دراجة نصف قطره $(0.5\ \mathbf{m})$ تحركت بسرعة منتظمة مسافة $(60\ \mathbf{m})$ دون انزلاق خلال زمن قدره $(12\ \mathbf{s})$ احسب السرعة الزاوية لنقطة على محيط الدراجة.

$$V = \frac{S}{t} = \frac{60}{12} = 5\ m/s$$

$$\omega = \frac{V}{r} = \frac{5}{0.5} = 10\ rad/s$$

30- إذا علمت ان نصف قطر الأرض $(6.4 \times 10^6\ m)$ وكتلتها $(6 \times 10^{24}\ kg)$ احسب شدة مجال الجاذبية عند نقطة تبعد $(12\ km)$ عن سطح الأرض. $[G = 6.67 \times 10^{-11}\ \mathrm{N.m^2/kg^2}]$

$$g = 9.73\ N/kg$$

31- سيارة تتحرك في مسار دائري نصف قطره $(20\ m)$ وكانت زاوية ميل الطريق تساوي $(30°)$ احسب السرعة القصوى للسيارة على الطريق الدائري حتى لا تخرج عن مسارها .

$$\tan\theta = \frac{v^2}{rg}$$

$$v = \sqrt{rg\tan\theta}$$

$$v = \sqrt{20 \times 10 \times \tan 30}$$

$$v = 10\ m/s$$

32-صاروخ كتلته 200kg ساكن على سطح كوكب يبلغ جهد الجاذبية على سطحه 50- MJ/Kg احسب :

أ- طاقة الوضع التجاذبية للصاروخ على سطح الكوكب

ب- سرعة إفلات الصاروخ

علما بأن كتلة الأرض $6 \times 10^{24}\ kg$ وثابت الجاذبية العام $G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2$

ونصف قطر الأرض $6 \times 10^{24} m$

$E_p = -mV_G$

$= 200 \times -50 \times 10^6$

$= 1 \times 10^{10}\ J$

$V_{esc} = \sqrt{2(-V_G)}$

$V_{esc} = \sqrt{2(+50 \times 10^6)}$

$V_{esc} = 10000\ m/s$

33- يدور القمر حول الأرض في مسار دائري نصف قطره $3.85 \times 10^5 Km$ ويكمل دورة كاملة خلال 27.3 يوم أحسب كتلة الأرض

علما بأن كتلة الأرض $6 \times 10^{24}\ kg$ وثابت الجاذبية العام $G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2$ ونصف قطر الأرض $6 \times 10^{24} m$

$V = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi \times 3.85 \times 10^8}{27.3 \times 24 \times 60 \times 60}$

$V = 1025.5\ m/s$

34- على أي ارتفاع من سطح الأرض يجب أن يدور قمر صناعي بحيث يكون زمن دور انه حول الأرض مساوياً لزمن دوران الأرض حول محورها بافتراض أن يوم الأرض 24 h

($G = 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2/Kg^2$ – $R_e = 6.4 \times 10^6\ m$, $M_e = 6 \times 10^{24} Kg$)

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

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

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

$$r = 42297523.8\ m$$

$$h = r - R$$

$$h = 35.89 \times 10^6\ m$$

35- باستخدام كتلة الأرض ($6X10^{24}kg$) ونصف قطرها ($6X\ 10^6 m$) احسب :

أ-جهد الجاذبية الأرضية الذي يؤثر في جسم كتلته 60 Kg على سطح الأرض

$$V_G = \frac{-GM}{R}$$

$$V_G = -66.7 \times 10^6\ J/Kg$$

ب – الجهد الذي تؤثر به الأرض في الجسم نفسه على ارتفاع 36000Km عن سطح الأرض

$$V_G = \frac{-GM}{R+h}$$

$$V_G = -663 \times 10^6\ J/Kg$$