مراجعه ليلة الاختبار الفيزياء

ملحق بها مجمع أسئلة فيديوهات

ـ مراجعات الوزارة (مجابة)

ثاني عشر علمي

نهاية الفصل الأول2022 / 2021 م

مدارس الأندلس الثانوية الخاصة

لا تغنى عن الكتاب المدرسى

مصطلحات الوحدة الاولى (الحركة الدائرية)

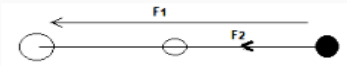
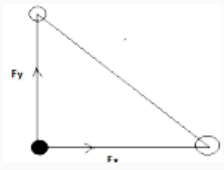
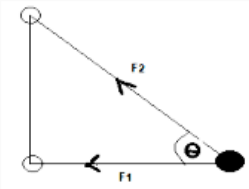
م	التعريف	المصطلح العلمي
1	حركة جسم حول نقطة ثابته في مسار دائري بسرعه ثابتة بحيث يقطع زاويا او اقواسا متساويه في أزمنة متساوية.	
2	الزاوية التي يقطعها نصف القطر في الحركة الدائرية المنتظمة.	
3	الزمن اللازم لعمل دورة كاملة.	
4	عدد الدورات الكاملة التي يقطعها الجسم في وحدة الزمن .	
5	معدل تغير الإزاحة الزاوية بالنسبه للزمن .	
6	طول القوس لوحدة الزمن أو السرعة التي تتحرك بها نقطة عل المسار الدائري في الحركة الدائرية المنتظمة.	
7	التسارع الناتج من تغير اتجاه السرعة الخطية المماسية و يكون اتجاهه للمركز عمودي عل اتجاه السرعة و هي ثابتة المقدار متغيرة الاتجاه .	
8	القوة المؤثرة عل الجسم في الحركة الدائرية المنتظمة و يكون اتجاهها تجاه المركز عمودي عل اتجاه السرعة الخطية وهي ثابتة المقدار متغرة الاتجاه .	
9	هي قوة وهمية تتولد بسبب القصور الذاتي و تؤثر عل الجسم الي الخارج في عكس اتجاه القوة المركزية و ليست كرد فعل لها .	
10	تتناسب قوة التجاذب الكتلي طرديا مع حاصل ضرب الكتلتين وعكسيا مع مربع المسافة بينهما.	
11	المنطقة المحيطة بالجسم المادي وتظهر فيها اثار قوة الجاذبية.	
12	مجال ثابت الشدة و الاتجاه وتكون خطوطه متوازية.	
13	المجال متغير الشدة والاتجاه وتكون خطوطه منحنية باتجاه مركز الكتلة.	
14	متوسط قوة التجاذب الكتلي لكل 1Kg .	
15	الطاقة المكتسبة في المجال لكل 1Kg .	
16	مقدار الشغل المبذول بالجسم ضد قوة الجاذبية .	
17	السرعة الابتدائية اللازمة للجسم للإفلات من الجاذبية.	
18	السرعة اللازمة لدوران الجسم في مدار ثابت حول الكوكب .	
19	أقمار اصطناعيه مثبتة عند نقطة واحدة فوق سطح الأرض.	
20	نظرية تنص علي أن متوسط مجموع الطاقة الحركية لنظام مستقر ومرتبط بجهد الجاذبية يكون دائماً نصف مجموع طاقة الوضع لذلك النظام	

مصطلحات الوحدة الثانية (الحركة الاهتزازية)

21	هي حركة جسم حول نقطة ثابتة ذهابا وايابا.	
22	هي حركة جسم ذهابا وايابا في خط مستقيم بحيث تتناسب قوة الإرجاع حول نقطة ثابتة والعجلة طرديا مع الإزاحة ولكن عكسياً لاتجاه الحركة.	
23	الموقع الذي يهتز حوله الجسم وتكون فيه قوة الإرجاع تساوي صفرا ويسمى بموضع الاستقرار.	
24	التردد المعبر عنه بوحدات الطور 2π لكل دورة. والدورة الكاملة تعادل 2π	
25	المسافة بين موضع الاتزان وأي نقطة علي مسار الحركة و هي كمية متجهة	
26	أقصي إزاحة يصنعها الجسم المعتو بعيداً عن موضع الاتزان و هي كمية قياسية.	
27	القوة المؤثرة على الجسم المهتز في عكس اتجاه الازاحة وتعيد الجسم الى موضع الاتزان (الاستقرار)	
28	وصف موقع الجسم المهتز في لحظة معينة بالنسبة لدورته الكاملة أو بالنسبة لموضع الاتزا ن.	
29	مجموع طاقتي الوضع والحركه لاي نظام معزول عديم الاحتكاك.	
30	يظل مجموع طاقتي الوضع والحركة الحركة التوافقية البسيطة لأي نظام معزول عديم الاحتكاك ثابتا .	
31	هو عملية نقصان سعة الاهتزاز مع الزمن بسبب الاحتكاك الذي يؤدي الى فقدان الطاقة الميكانيكية الى صور اخري للطاقة مثل الصوتية والحرارية.	
32	هوالنظام الذي تقل فيه السعة تدريجياً بمرور الزمن مع بقاء التردد ثابتا مثل خيوط الجيتار والواح الغوص .	
33	هو النظام المهتز الذي يعود الى وضع الاتزان بعد فترة زمنية طويلة مثال مخمدات حركة الأبواب و مؤشر عداد وقود السيارة.	
34	هو النظام المهتز الذي يعود الى وضع الاتزان في اقل فترة زمنية ممكنة مثل نظام التعليق في السيارة (ممتص صدمات) ووسائد التخامد اسفل الآلات الثقيلة.	
35	هي اهتزازات تنتج من تأثير قوة خارجية على النظام القوي الدورية.	
36	هو ظاهرة زيادة سعة الاهتزاز للنظام وزيادة طاقته نتيجة تساوي تردد القوة الدورية مع التردد الطبيعي للنظام.	

مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

قوانين الوحدة الاولى

	المصطلح	القانون	الوحدة
•	الإزاحة الزاوية	$\theta = \frac{S}{r}$ $\theta = \omega t$	radian
•	الزمن الدوري	$T = \frac{t}{n}$ $T = \frac{1}{f}$	s
•	التردد	$f = \frac{n}{t}$ $f = \frac{1}{T}$	Hz, rev/s ,s^{-1}
•	السرعة الزاوية	$\omega = \frac{\theta}{t} = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} = \frac{v}{r}$	Rad/s
•	السرعة الخطية المماسية	$v = \frac{s}{t} = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f = \omega r$	m/s
•	التسارع المركزي	$a_c = \frac{v^2}{r}$ $\omega^2 r$	m/s^2
•	القوة المركزية	$F_c = ma_c = \frac{mv^2}{r}$ or m r ω^2	N
•	قوة التجاذب الكتلي	$F_G = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$ محصلة قوة التجاذب الكتلي إذا كانت الكتلة بين كتلتين على خط مستقيم $F_{net} = \lvert F_2 - F_1 \rvert$ إذا كانت يمين او يسار الكتلتين على خط مستقيم $F_{net} = F1 + F2$  إذا كان الكتل تصنع مثلث قائم الزاوية وطلب المحصلة على الكتلة على الزاوية القائمة	N
		$F_{net} = \sqrt{F_y{}^2 + F_x{}^2}$  وإذا طلب على احدي الكتلتين على الزوايا الحادة $F_{net} = \sqrt{F_y{}^2 + F_x{}^2 + 2F_y F_x \cos\theta}$ 	

رؤية المدرسة :: تَعَلّمٌ عَصْرِيٌ مُلْهِمٌ بِهُوِيَةٍ وَطَنِيَة وَقِيَمٍ إِسْلَامِيَّةٍ

مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

•	شدة مجال الجاذبية	$g = \frac{F}{m}$ or $g = \frac{GM}{r^2}$ $g_p = g\frac{R^2}{r^2}$ محصلة شدة مجال الجاذبية عند نقطة بين الكتلتين $g_{net} = \lvert g_2 - g_1 \rvert$ وعند نقطة التعادل $g_1 = g_2$	N/kg
•	جهد الجاذبية	$V_G = -\frac{GM}{r}$ $V_G = \frac{E_p}{m}$ $V_G = -2gr$ الجهد الكلي $V_T = V_1 + V_2 + V_3 \dots\dots\dots$ فرق جهد الجاذبية $V_T = V_1 - V_2$	J/kg
•	سرعة الإفلات	$v_{es} = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$ $v_{es} = \sqrt{\frac{-2E_{p\text{سطح}}}{m}}$ $v_{es} = \sqrt{-2V_{G\text{سطح}}}$ $v_{es} = \sqrt{-gr}$	m/s
•		$E_p = -\frac{GMm}{R}$ $E_p = V_G m$	J
	طاقة الوضع الجاذبية	الفرق في طاقة وضع الجاذبية $\Delta E_p = E_{P1} - E_{p2}$ طاقة الوضع الكلية لنظام كتل $\Delta E_p = E_{P1} + E_{p2} + E_{p3}$	
•	السرعة المدارية	$v = \sqrt{G\frac{M}{r}}$ $v = \frac{2\pi r}{T}$	m/s
•	الزمن الدوري المداري	$T = \frac{4\pi^2 R^3}{GM}$ $T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$	s
•	طاقة حركة المدارية	$E_K = \frac{GMm}{2R}$ $E_{k=} -\frac{1}{2}E_p$	J
•	الطاقة الكلية المدارية	$E_t = -\frac{GMm}{2R}$ $E_{T=} -E_k$ $E_{T=}\frac{1}{2}E_p$	J

مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

قوانين الوحدة الثانية

	المصطلح	القانون	الوحدة
•	الزمن الدوري	$T=\frac{t}{n}$ $T=\frac{1}{f}$	s
•	التردد	$f=\frac{n}{t}$ $f=\frac{1}{T}$	Hz
•	التردد الزاوي	$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$	Rad/s
•	قوة الشد في البندول	$F_t = mg\cos\theta$	N
•	قوة الإرجاع للبندول	$F_r = -mg\sin\theta$	N
•	زاوية اهتزاز البندول	حيث الزوايا الصغيرة اقل من 10^0 $sin\theta=\frac{x}{l}$ $sin\theta=\frac{A}{L}$ $\theta=\frac{x}{L}$ $\theta=\frac{A}{L}$	rad
•	تسارع الكتلة المعلقة للبندول (العجلة)	$a=-\frac{gx}{l}=$ $a=-\omega^2 x$ $a=-gsin\theta$	N/kg (m/s^2)
•	أقصى تسارع للبندول (العجلة العظمى)	$a_{max}=-\frac{gA}{L}$ $a_{max}=-\omega^2 A$ $a_{max}=-gsin\theta_x$	N/kg (m/s^2)
•	الزمن الدوري للبندول	$T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ $\frac{T_1^2}{T_2^2}=\frac{L_1}{L_2}$ $\frac{T_1^2}{T_2^2}=\frac{g_2}{g_1}$	s
•	التردد الزاوي للبندول	$\omega=\pm\sqrt{\frac{g}{l}}$	Rad/s
•	قوة الإرجاع للنابض	$F_r=-kx$	N
•	ثابت النابض	$K=\frac{F_r}{x}$	J
•	تسارع النابض الكتلي (العجلة)	$a=-\frac{Kx}{m}$	N/kg (m/s^2)

مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

•	أقصى تسارع للنابض (العجلة العظمي)	$a_{max} = -\omega^2 A$ $\quad a_{max} = -\frac{KA}{m}$	N/kg (m/s²)
•	الزمن الدوري للنابض	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ $\quad \frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{m_1}{m_2}$ $\quad \frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{k_2}{K_1}$	S
•	التردد الزاوي للنابض	$\omega = \pm\sqrt{\frac{K}{m}}$	Rad/s
•	حساب ثابت الطور	$\emptyset = sin^{-1}\left(\frac{x}{A}\right)$ او أي دالة اخري	Rad
•	حساب فرق الطور	1- $\Delta\emptyset = \omega t$ حيث t الفترة الزمنية بين بداية الاهتزازتين او بين اول قمتين 2- او $\Delta\emptyset = \emptyset_2 - \emptyset_1$	Rad
•	معادلات الحركة التوافقية البسيطة	$x = Asin(\omega t + \varphi)$ $\quad x = ACos(\omega t + \varphi)$ $v = A\omega cos(\omega t + \emptyset)$ $\quad v = -A\omega sin(\omega t + \emptyset)$ $a = -A\omega^2 sin(\omega t + \emptyset)$ $\quad a = -A\omega^2 cos(\omega t + \emptyset)$ $x = -Asin(\omega t + \varphi)$ $\quad x = -ACos(\omega t + \varphi)$ $v = -A\omega cos(\omega t + \emptyset)$ $\quad v = A\omega sin(\omega t + \emptyset)$ $a = A\omega^2 sin(\omega t + \emptyset)$ $\quad a = A\omega^2 cos(\omega t + \emptyset)$	
•	حساب السرعة عند إزاحة (موضع محدد)	$v = \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2}$	m/s

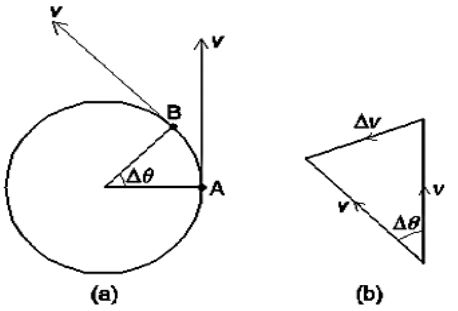
مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

•	السرعة القصوى	$v_{max} = A\omega$	m/s
•	طاقة الحركة	$E_k = \frac{1}{2}mA^2\omega^2\cos(\omega t) \quad E_k = \frac{1}{2}m\omega^2(A^2 - x^2)$ $E_{k\,max} = \frac{1}{2}mA^2\omega^2$	J
•	طاقة الوضع المرونية (نابض)	$E_E = \frac{1}{2}kA^2\sin^2(\omega t) \quad E_E = \frac{1}{2}kx^2$ $E_{Emax} = \frac{1}{2}kA^2$	J
•	طاقة الوضع التثاقلية (بندول)	$E_p = mgh \quad E_{p\,max} = \frac{1}{2}mA^2\omega^2$	
•	طاقة الكلية الميكانيكية	$E_T = E_p + E_k \quad E_T = \frac{1}{2}kA^2$ $E_T = \frac{1}{2}mA^2\omega^2$	J
•	الزمن الذي تتساوي عنده طاقة الوضع مع طاقة الحركة للمرة الأولى	$t = \frac{1}{8}T$	S
•	الموضع الذي تتساوي عنده طاقة الوضع مع طاقة الحركة للمرة الأولى	$x = \frac{A}{\sqrt{2}}$	m
•	شرط الرنين	$f = f_0 \quad - \quad T = T_0$ وتزداد السعة الكلية للنظام المهتز	
•	التخامد	وتقل السعة الكلية للنظام المهتز	

مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

استنتاجات قوانين الوحدة الأولى والثانية

استنتج علاقة فيزيائية لحساب العجلة المركزية بالاستعانة بالشكل التالي:



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

من تشابه المثلثان:

$$\frac{\Delta v}{v} = \frac{\Delta s}{r}$$
$$\frac{\Delta v}{v} = \frac{vt}{r}$$
$$\frac{\Delta v}{t} = \frac{v^2}{r}$$
$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

استنتج أن سرعة الافلات من مجال جاذبية الكوكب تحسب من العلاقة

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

لكي يستطيع الجسم الافلات من مجال الجاذبية لابد أن يمتلك طاقة حركة أكبر من أو تساوي طاقة وضعه على سطح الأرض

$$E_k = E_p$$
$$\frac{1}{2}mv^2 = -G\frac{Mm}{R}$$
$$V_{escape} = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

استنتج أن السرعة المدارية للقمر الصناعي تحسب من العلاقة

$$v = \sqrt{G\frac{M}{r}}$$

يتأثر القمر أثناء دورانه بقوة جذب مركزية وهي قوة جذب الأرض للقمر وبالتالي فإن:

$$F_C = F_G$$
$$\frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2}$$
$$\therefore v = \sqrt{G\frac{M}{r}}$$

استنتج أن طاقة الحركة للقمر الصناعي تحسب من العلاقة

$$E_k = \frac{1}{2}\frac{GMm}{r}$$

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$
$$v = \sqrt{G\frac{M}{r}}$$
$$v^2 = G\frac{M}{r}$$
$$E_k = \frac{1}{2}\frac{GMm}{r}$$

استنتج أن طاقة الكلية (الميكانيكية) للقمر الصناعي تحسب من العلاقة

$$E_T = -\frac{1}{2}\frac{GMm}{r}$$

$$E_T = E_k + E_p = \frac{1}{2}\frac{GMm}{2r} + -\frac{GMm}{r}$$
$$E_T = -\frac{1}{2}\frac{GMm}{r}$$

مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

استنتج العلاقة الفيزيائية لحساب السرعة بدلالة الازاحة: $$v = \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2}$$	$$x = A\sin(\omega t)$$ بضرب المعادلة في ω وتربيع الطرفين $$\therefore \omega^2 x^2 = \omega^2 A^2 \sin^2(\omega t)$$ ومن معادلة السرعة $v = A\omega\cos(\omega t)$ بتربيع الطرفين $$v^2 = A^2\omega^2\cos^2(\omega t)$$ بالجمع $$v^2 + \omega^2 x^2 = A^2\omega^2(\sin^2(\omega t) + \cos^2(\omega t))$$ $$v^2 = A^2\omega^2 - \omega^2 x^2$$ $$v = \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2}$$
استنتج أن الطاقة الكلية في الحركة التوافقية البسيط تحسب من العلاقة $$E_T = \frac{1}{2}mA^2\omega^2$$	$$E_T = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2$$ $$E_T = \frac{1}{2}KA^2\sin^2(\omega t) + \frac{1}{2}mA^2\omega^2\cos^2(\omega t)$$ $$E_T = \frac{1}{2}mA^2\omega^2\sin^2(\omega t) + \frac{1}{2}mA^2\omega^2\cos^2(\omega t)$$ $$E_T = \frac{1}{2}mA^2\omega^2(\sin^2(\omega t) + \cos^2(\omega t))$$
اثبت أنه عندما تتساوى طاقة الوضع مع طاقة الحركة فإن الازاحة تساوي: $$x = \frac{A}{\sqrt{2}}$$	$$E_p = E_k = \frac{1}{2}E_T$$ $$\frac{1}{2}Kx^2 = \frac{1}{2}(\frac{1}{2}KA^2)$$ $$\therefore x^2 = \frac{1}{2}A^2$$ $$x = \frac{A}{\sqrt{2}}$$
اثبت أنه منتصف سعة الاهتزازة فان طاقة الحركة تساوي ثلاثة ارباع الطاقة الكلية: وطاقة الوضع تساوي ربع الطاقة الكلية $$E_K = \frac{3}{4}E_T$$ $$E_p = \frac{1}{4}E_T$$	عند منتصف السعة تكون $x = \frac{A}{2}$ $$E_p = \frac{1}{2}Kx^2 = \frac{1}{2}K\left(\frac{1}{2}A\right)^2 = \frac{1}{2}KA^2\left(\frac{1}{4}\right)$$ $$\therefore E_p = \frac{1}{4}E_T$$ وبالتالي نجد أن $$\therefore E_K = \frac{3}{4}E_T$$

مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

تدريب قوانين الوحدة الاولى الحركة الدائرية

1. الازاحة الزاوية (ϴ) وحدة القياس rad
$\theta =$
2. التردد (f) وحدة القياس (Hz أو s^{-1})
$F =$
3. الزمن الدوري (T) وحدة القياس (S)
$T =$
4. السرعة الزاوية (ω) وحدة القياس (rad/s)
$\omega =$
5. السرعة المماسية (الخطية) (v) وحدة القياس (m/s)
$v =$
6. التسارع المركزي (العجلة) (a_c) وحدة القياس (m/s^2)
$a_c =$
7. قوة الجذب المركزي (F_c) وحدة القياس ($N - kg.m/s^2$)
$F_c =$
8. سرعه الجسم المرتبطة بقوة الجذب المركزية (v) وحدة القياس m/s
$v =$

9. قانون نيوتن للجاذبية (F_G) وحدة القياس ($N - kg.m/s^2$)
$F_G =$
10. شدة مجال الجاذبية أو تسارع الجاذبية أو عجلة الجاذبية (g) وحدة القياس $N/kg - m/s^2$
$g =$
11. طاقة الوضع التجاذبية (E_p) وحدة القياس ($J - kg.m^2/s^2$)
$E_p =$
12. جهد الجاذبية (V_G) وحدة القياس (J/kg)
$V_G =$
13.السرعة المدارية (v) وحدة القياس (m/s)
$v =$
14.سرعة الإفلات (v_{esc}) وحدة القياس (m/s)
$v_{esc} =$
15.الزمن الدوري المداري (T) وحدة القياس (S)
$T =$
16E_K طاقة الحركة المدارية ($J - kg.m^2/s^2$) وحدة القياس (E_K
$E_K =$
17.الطاقة الكلية (E_T) وحدة القياس ($J - kg.m^2/s^2$)
$E_T =$

مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

تدريب قوانين الوحدة الاولى الحركة الاهتزازية

1. قوة الارجاع في النابض (F) وحدة القياس N
F =
2. الزمن الدوري في النابض(T) وحدة القياس (S)
T =
3. التسارع في النابض (a) وحدة القياس m/s^2
a =
4. قوة الارجاع في البندول (F) وحدة القياس N
F =
5. الزمن الدوري في البندول (T) وحدة القياس (S)
T =
6. التسارع في البندول (a) وحدة القياس m/s^2
a =
7. التردد الزاوي (ω) وحدة القياس (rad/s)
ω =
8. معادلة الازاحة في الحركة التوافقية البسيطة
X =

9. معادلة السرعه في الحركة التوافقية البسيطة
$V =$ $V_{max} =$
10. معادلة التسارع في الحركة التوافقية البسيطة
$a =$ $a_{max} =$
11. طاقة الحركة في النابض (J)
$E_K =$
12. طاقة الوضع المرونية (J)
$E_E =$
13. طاقة الوضع التجاذبية (J)
$E_E =$
14. الطاقة الكلية في الحركة التوافقية البسيطه (J)
$E_T =$
15. (الازاحة – السرعه – التسارع) التي تتساوي عندها طاقتي الوضع والحركة في الحركة التوافقية البسيطة
$X =$ $V =$ $a =$
16. الزمن الذي تتساوي عنده طاقتي الوضع والحركة في الحركة التوافقية البسيطة
$t =$

مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

التفسير العلمي الوحدة الأولي

1- الراديان ليس له أبعاد (وحدة مكافئة)؟
لأنه نسبة بين طولين.

2- عند دوران دلو يحتوي على ماء راسيا في مسار دائري بسرعة كبيرة فإن الماء لا ينسكب ؟
و هذا بسبب القصور الذاتي , حيث تتولد قوة طاردة مركزية تجعل الماء لا ينسكب

3- على الرغم ان القوة الطاردة المركزية في الألعاب الدورة تثبت الناس اثناء دورانهم الا انه لا يمكن الاستغناء عن أحزمة الأمان
لانه في حالة تباطئ الألعاب تقل القوة الطاردة المركزي و بالتالي يحتاج الانسان لوسيلة للتثبيت

4- على الرغم من ان القوة الطاردة المركزية قوة غير حقيقية الا انه نشعر بها
و هذا بسبب القصور الذاتي حيث يحاول الجسم الاحتفاظ باتجاه حركته في خط مستقيم و نتيجة مقاومة التغير نشعر بالقوة الطاردة المركزية

5- تصلح الحركة الدائرية كمقياس للزمن
لان الجسم في الحركة الدائرية يقطع اقواس متساوية في ازمن متساوية

6- تتسارع الأجسام التي تتبع مسارا دائريا على الرغم من أنها تسير بسرعة ثابتة؟
وهذا بسبب تغير اتجاهها باستمرار بسبب القوة المركزية فتتغير السرعة المتجهة كل ثانية فتكتسب تسارع

7- في الحركة الدائرية المنتظمة تزداد سرعة الجسم للضعف اذا زادت القوة المركزية الى اربع أمثال قيمتها عند ثبوت نصف القطر
لان القوة الجاذبة المركزية تتناسب طرديا مع مربع السرعة

8- على الرغم من الأرض تجذب القمر الا انه لا يتحرك نحو الأرض مباشرة
و هذا بسبب القصور الذاتي القوة الجاذبة المركزية التي تعمل على تغير اتجاه القمر لحظيا فيتولد قوة طاردة مركزية تعادل القوة الجاذبة فيدور القمر في مار ثابت

9- نشعر بجاذبية الأرض و لا نشعر بجاذبية الشمس على الرغم من الشمس اكبر من الأرض؟
لان قوة الجاذبية تتناسب عكسيا مع مربع المسافة و نتيجة كبر المسافة بين الأرض و الشمس فإننا لا نشعر بجاذبية الشمس

10- طاقة الوضع التجاذبية دائما سالبة الإشارة

لان قوة الجاذبية تبذل شغلا سالبا لانه في عكس حركة الجسم

او لان طاقة الوضع في مالانهاية تساوي صفرا

11- جهد الجاذبية لا يعتمد على كتلة الجسم

هو طاقة الوضع التي تؤثر في كتلة مقدارها 1 kg عند نقطة في مجال الجاذبية

او بما ان

$$V_G = -\frac{G\,M}{r}$$

اذا لايعتمد على كتلة الجسم بل يعتمد على كتلة المصدر (M)

12- شدة مجال الجاذبية لا تعتمد على كتلة الجسم

لانه هو قوة الجاذبية المؤثرة على جسم كتلته 1 kg عند هذه النقطة

او بما ان

$$g = \frac{G\,M}{R^2}$$

اذا لايعتمد على كتلة الجسم بل يعتمد على كتلة المصدر (M)

13- سرعة الإفلات لا تعتمد على كتلة الجسم

بما ان

$$v_e = \sqrt{\frac{2\,GM}{r}}$$

اذا لايعتمد على كتلة الجسم بل يعتمد على كتلة المصدر (M)

14- السرعة المدارية لا تعتمد على كتلة الجسم

بما ان

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

اذا لايعتمد على كتلة الجسم بل يعتمد على كتلة المصدر (M)

15- السرعة اللازمة لاطلاق الصاروخ من سطح القمر اقل من السرعة اللازمة لاطلاق الصاروخ من سطح الارض

لان طاقة الوضع التجاذبية للجسم على سطح القمر اصغر منها على سطح الأرض حيث الطاقة تتناسب طرديا مع مربع السرعة

16- سرعة القمر المدارية دائما اقل من سرعة الإفلات له على سطح الأرض

حتي لا يهرب من مجال الجاذبية للأرض

17- عند سقوط جسم في مجال الجاذبية فإن طاقة وضعه تنخفض و تصبح اكثر سالبية

حيث تتحول طاقة الوضع الى طاقة حركية و حرارية و ضوئية

18- استطاع العالم كلفن حساب طاقة الشمس تقريبا قبل اكتشاف الطاقة النووية

لانه اقترح ان الحرارة المنبعثة من الشمس ناتجة من تقلصات الجاذبية (النقص في جهد الجاذبية لها)

19- يشعر رواد الفضاء في سفن الفضاء بأنهم عديمي الوزن رغم تأثرهم بجاذبية تقريبا مساوية لجاذبية الأرض

لانهم في حالة سقوط حر

مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

التفسير العلمي الوحدة الثانية

1- تفضل ساعات الكوارتز عن الساعات الميكانيكية

لانها اكثر دقة حيث يصل مقدار الخطأ ثانية كل 100 عام و لا تحتاج الى الضبط يوميا

2- تتميز ساعات الكوارتز بالدقة العالية

لان بلورة الكوارتز تتميز بثبات ترددها و زمنها الدوري حتى بتغير درجات الحرارة و فرق الجهد قليلا

3- في الحركة التوافقية البسيطة يستمر الجسم بالاهتزاز بالرغم انعدام قوة الارجاع عند موضع الاتزان

و هذا بسبب خاصية القصور الذاتي

4- يزداد الزمن الدوري للبندول عند نقله من سطح الأرض الى القمر

لان الزمن الدوري للبندول يتناسب عكسيا مع شدة مجال الجاذبية $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$

5- معظم أنظمة الاهتزاز الحقيقية ليست أنظمة مغلقة

لان النظام يفقد طاقة بسبب الاحتكاك

6- معظم الأنظمة المهتزه الحقيقية أنظمة متخامدة

بسبب الاحتكاك الذي يؤدي الى فقد الطاقة

7- الأرجوحة ولوحة الغطس وأوتار الجيتار تشكل كلّها أمثلة على أنظمة تخامُد تحت الحدّ

لان سعة الاهتزاز تقل تدريجيا مع مرور الزمن حتى تتوقف

8- تعد مخمدات الأبواب (نظام غلق الأبواب) من أنظمة التخامد فوق الحد

لانها تقلل من سرعة الأبواب و تتوقف دون ان تهتز

9- تعد ممصات الصدمات في السيارات مثالا على التخامد الحرج

لانها ترجع السيارة الى وضعها الأصلي في اقصر زمن ممكن دون اهتزاز

10- يعتبر اهتزاز بندول الساعة من الاهتزازات القسرية

و هذا لانه يتم مده بطاقة لتعويض الطاقة الضائعة بسبب الاحتكاك

11- يؤدّي تأثير قوة دورية في نظام بتردُّد مساوٍ لتردُّده الطبيعي إلى حدوث رنين.

لان سعة الاهتزاز الناتجة تزداد

12- يستطيع بعض المطربين تحطيم كاس زجاجية بالغناء ؟

عندما يتساوى تردد موجات صوت المطرب مع التردد الطبيعي للزجاج فيحدث رنين و تصبح سعة الاهتزاز لجزئيات الزجاج كبيرة جدا و لذلك يتحطم الكأس الزجاجي

13- يهتم المهندسون دائما بتأثير الرنين عند تصميم الإنشاءات كالمباني و الجسور

و هذا لحماية المباني من الدمار بسبب ظاهرة الرنين عندما تتساوي تردد الرياح مع التردد الطبيعي للإنشاءات

14- يعلق بندول ضخم في المباني الشاهقة

للحفاظ على اتزان المباني عند حدوث اهتزازات ذات سعة كبيرة

15- يوضع جهاز مخمد كتلة في المباني

للحفاظ على اتزان المبنى عند حدوث اهتزازات ذات سعة كبيرة بفعل الرياح و الزلازل

16- تصمم مكبرات الصوت بحيث يكون تردها الخاص اقل من ترددات موجات الصوت التي ترسلها

لتجنب الرنين الغير الرغوب فيه

17- تحطم جسر تاكوما

و هذا بسبب ظاهرة الرنين حيث تساوى التردد الاهتزازي للرياح مع التردد الطبيعي للجسر

18- تعتمد فكرة تسخين الطعام بأفران الميكرويف على ظاهرة الرنين

لانه عندما يتطابق تردد موجات الفرن مع تردد جزيئات الطعام يحدث رنين و تزداد سعة الاهتزاز فيسخن الطعام

19- يعمل المذياع على مبدأ الرنين

حيث يتم اختيار المحطة الاذاعية عندما تتطابق تردد المحطة مع تردد جهاز الاستقبال

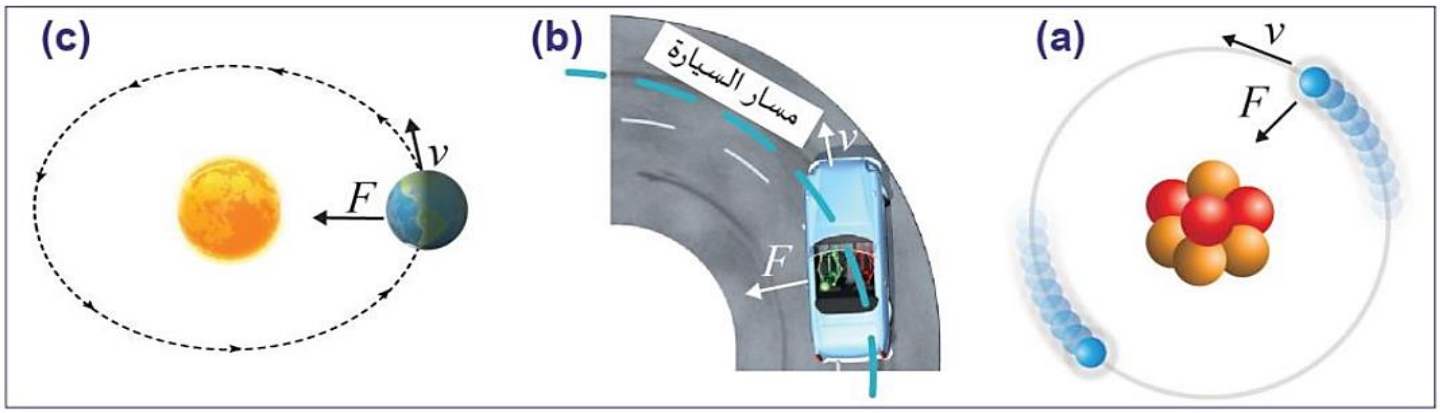
20- لا يسير الجنود بخطى منتظمة على الجسور

لتجنب ظاهرة الرنين و التي تؤدي الى تحطم الجسر

مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

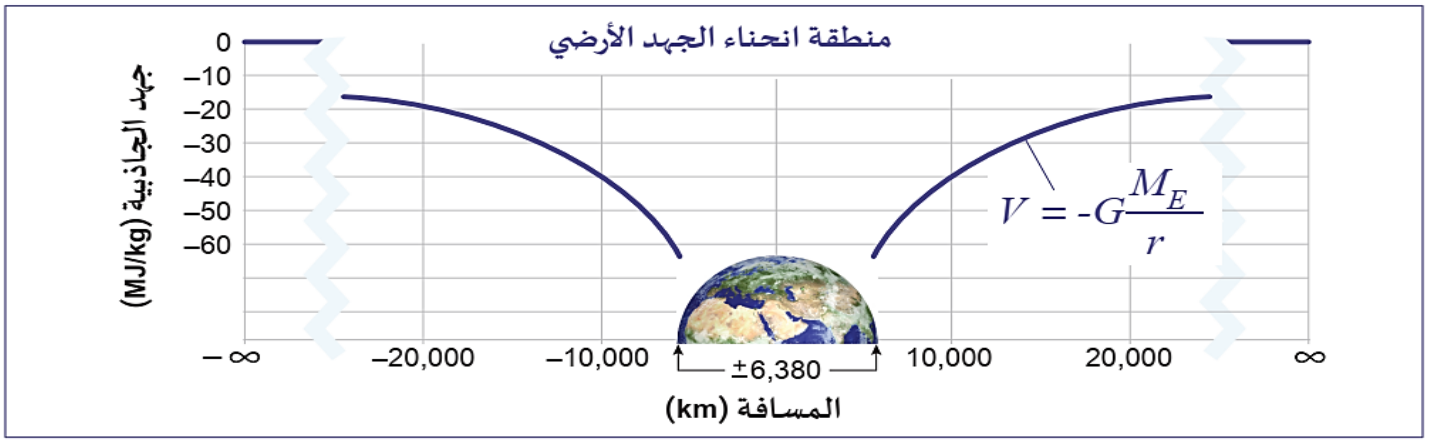
رسومات هامة

أمثلة القوة المركزية



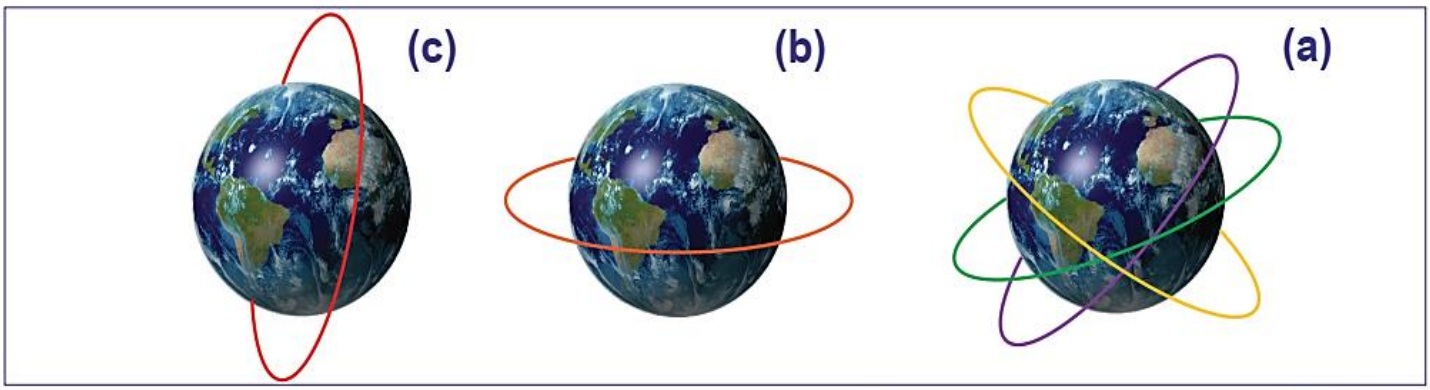
الشكل 1-12 (a) القوة الكهربائية الساكنة بين الإلكترونات والنواة. (b) قوة الاحتكاك بين إطارات السيارة والأرض. (c) قوة الجاذبية بين الأرض والشمس.

جهد الجاذبية



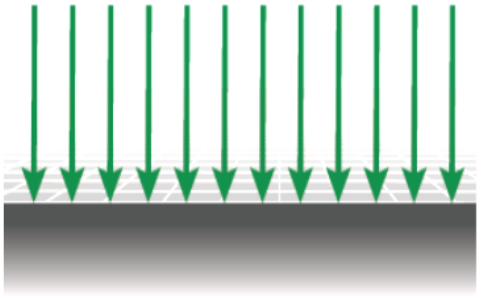
الشكل 1-30 تنشئ كتلة الأرض «بئرًا» لجهد الجاذبية.

4- أنواع مدارات الأقمار الصناعية

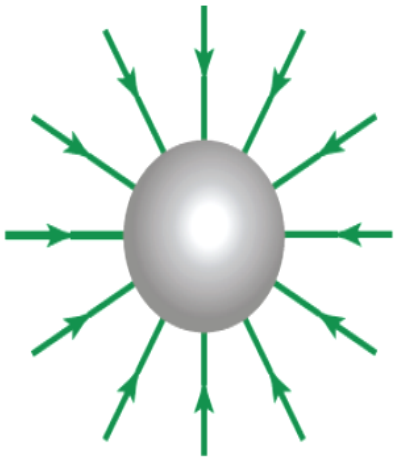


الشكل 1-37 (a) المدارات المتزامنة مع الأرض، (b) المدار الثابت بالنسبة للأرض، (c) المدار القطبي.

1- قارن بالرسم بين خطوط مجال الجاذبية بعيدا عن سطح الأرض و بالقرب من سطح الأرض

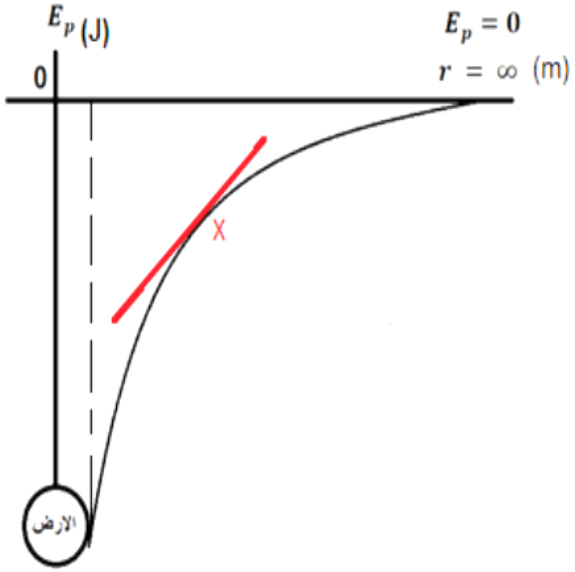


خطوط مجال الجاذبية عند سطح الارض



خطوط مجال الجاذبية بعيدا عن سطح الارض

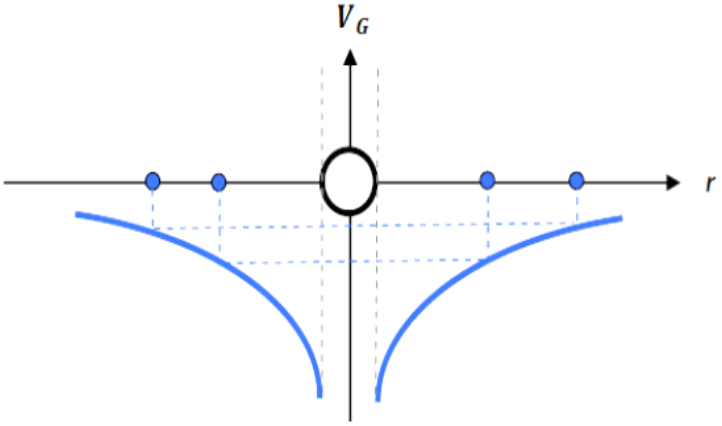
2- العلاقة بين طاقة الوضع التجاذبية و البعد عن سطح الأرض



ملحوظة هامة

ميل المماس عند أي نقطة يساوي قوة الجذب المتبادلة بين الجسمين (F)

3- العلاقة بين جهد الجاذبية و البعد عن سطح الأرض

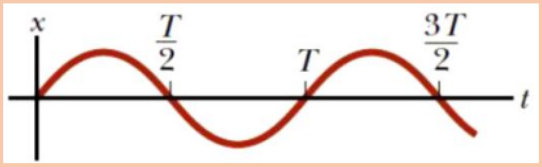
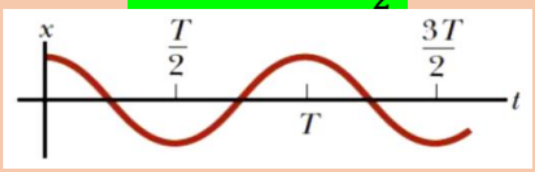
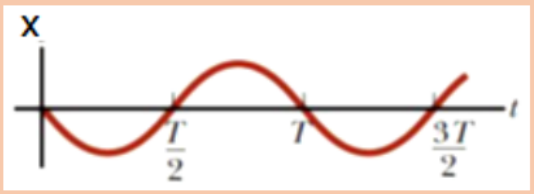
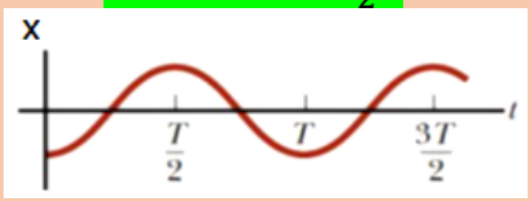
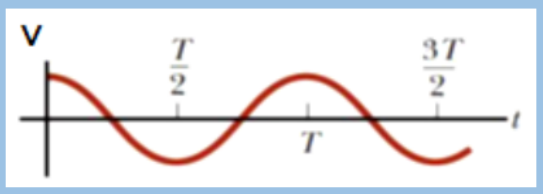
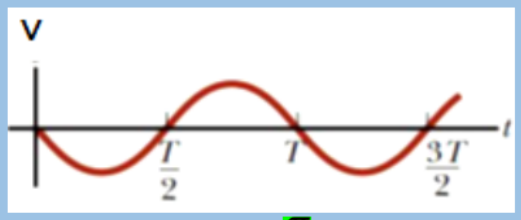
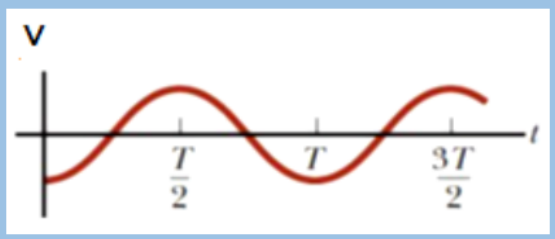
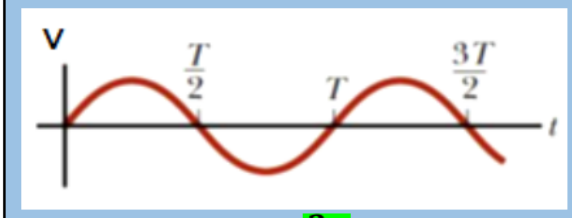


ملحوظة هامة

ميل المماس عند أي نقطة يساوي شدة مجال الحاذبية (g)

مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

المنحنيات

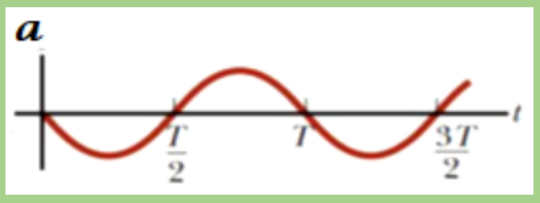
المعادلات	بداية الحركة من موضع الاتزان(X=0)	
معادلة الازاحة – الزمن و ثابت الطور	$x = A\sin(\omega t)$  $\phi = 0$	$x = A\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$  $\phi = \frac{\pi}{2}$
	$x = A\sin(\omega t + \pi)$  $\phi = \pi$	$x = A\sin(\omega t + \frac{3\pi}{2})$  $\phi = \frac{3\pi}{2}$
معادلة السرعة – الزمن و ثابت الطور	$v = \omega A\cos(\omega t)$  $\phi = 0$	$v = \omega A\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$  $\phi = \frac{\pi}{2}$
	$v = \omega A\cos(\omega t + \pi)$  $\phi = \pi$	$v = \omega A\cos(\omega t + \frac{3\pi}{2})$  $\phi = \frac{3\pi}{2}$

مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

معادلة التسارع – الزمن

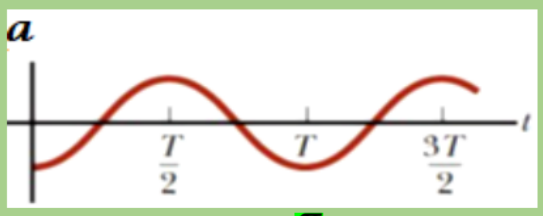
و ثابت الطور

$$a = -\omega^2 A \sin(\omega t)$$



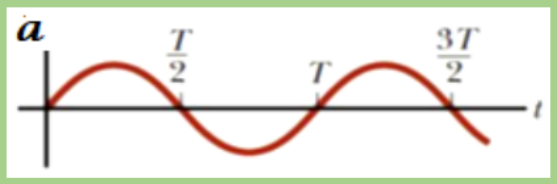
$$\phi = 0$$

$$a = -\omega^2 A \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$$



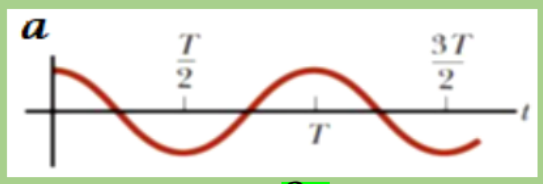
$$\phi = \frac{\pi}{2}$$

$$a = -\omega^2 A \sin(\omega t + \pi)$$



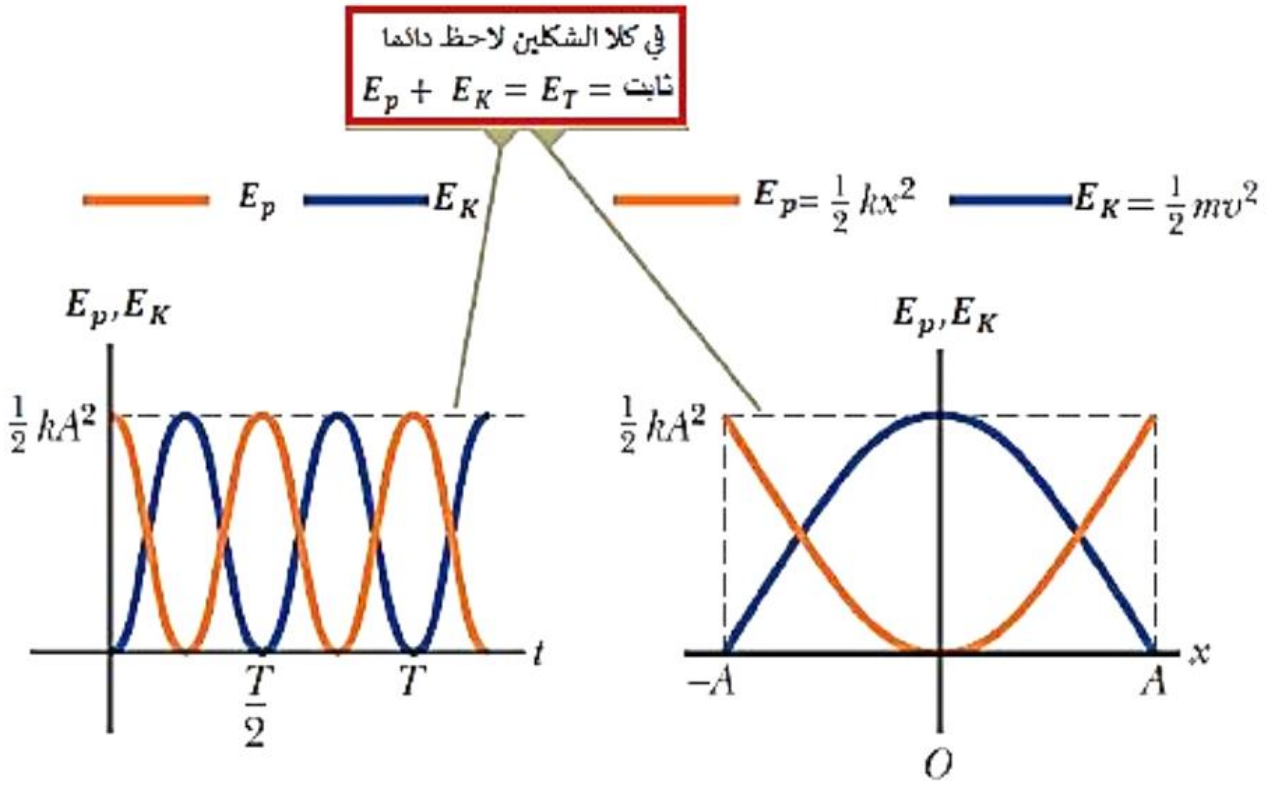
$$\phi = \pi$$

$$a = -\omega^2 A \sin(\omega t + \frac{3\pi}{2})$$



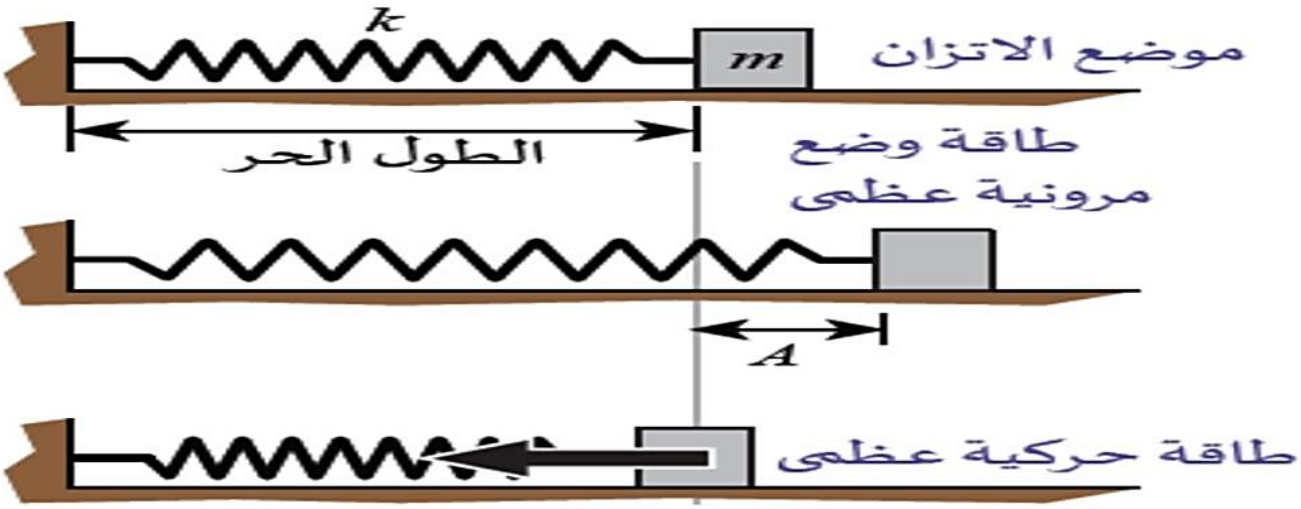
$$\phi = \frac{3\pi}{2}$$

الرسم البياني التالي يوضح التغير في طاقتي الوضع و الحركة في الحركة التوافقية البسيطة

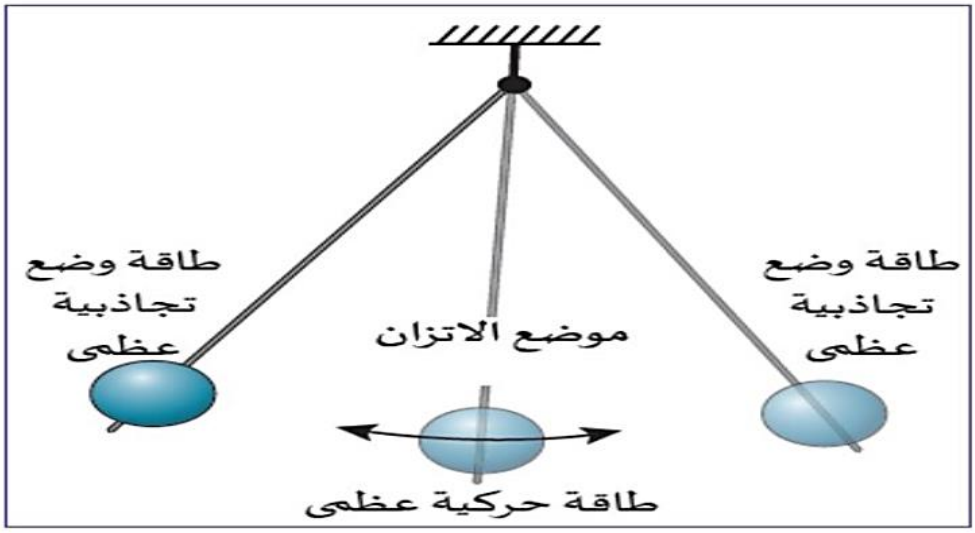


مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

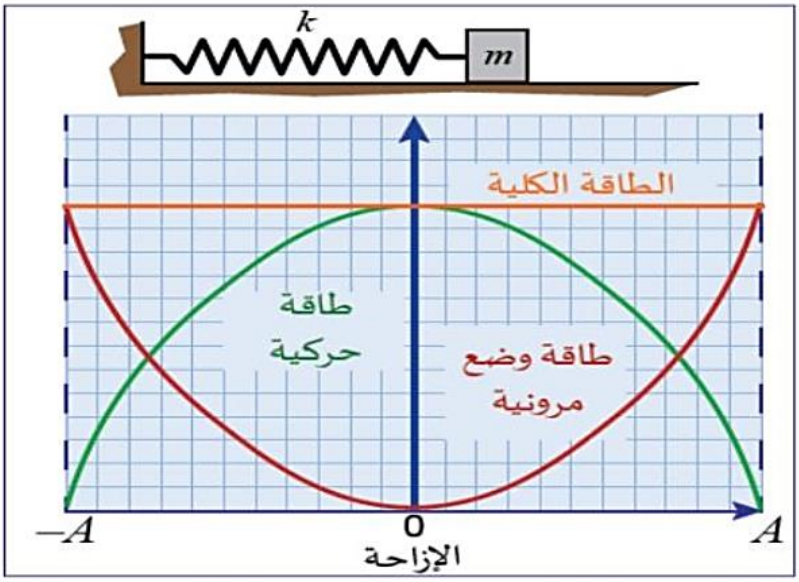
تبادل الطاقة في نظام الكتلة – النابض المهتز



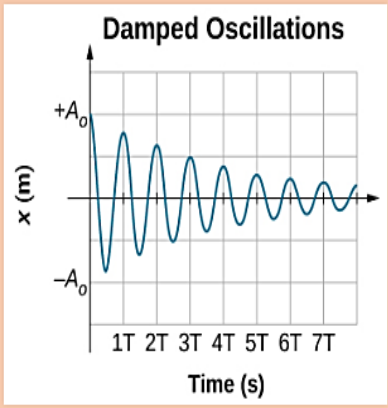
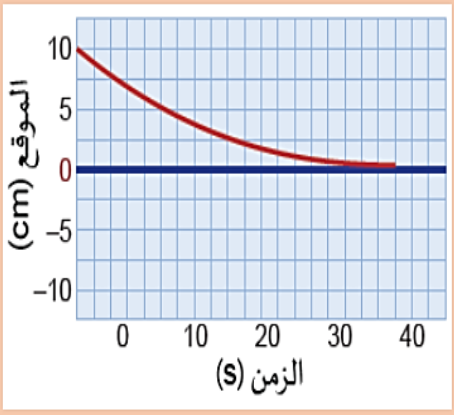
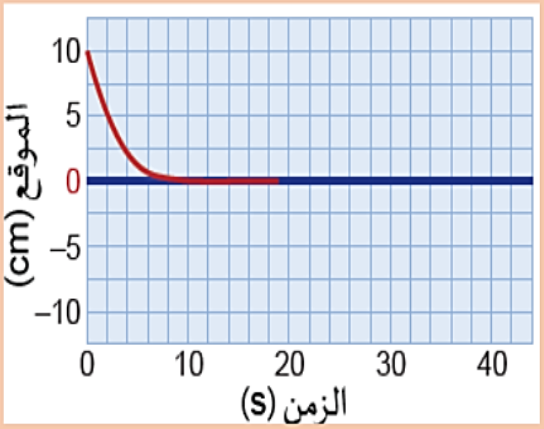
تبادل الطاقة في نظام البندول



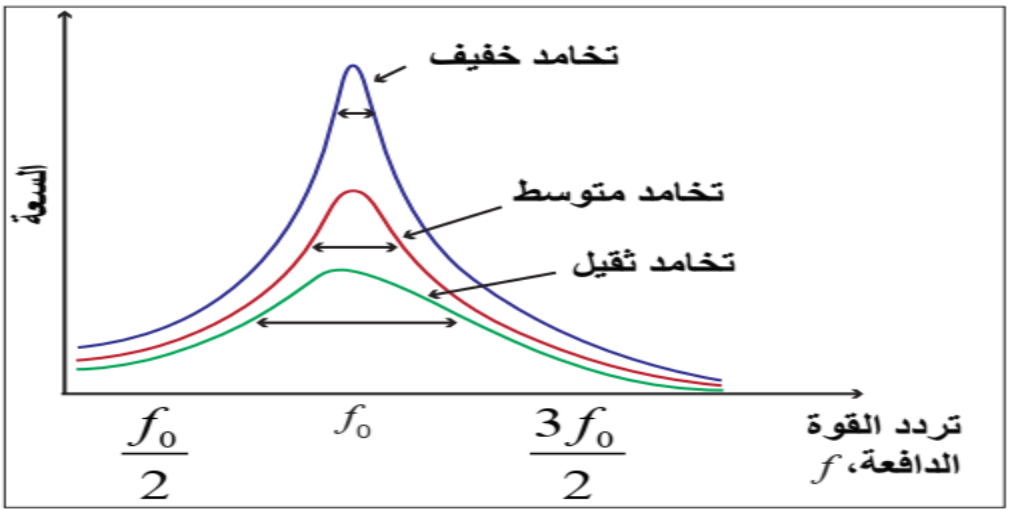
الطاقة في نظام مُهتزّ



أنواع التخامد

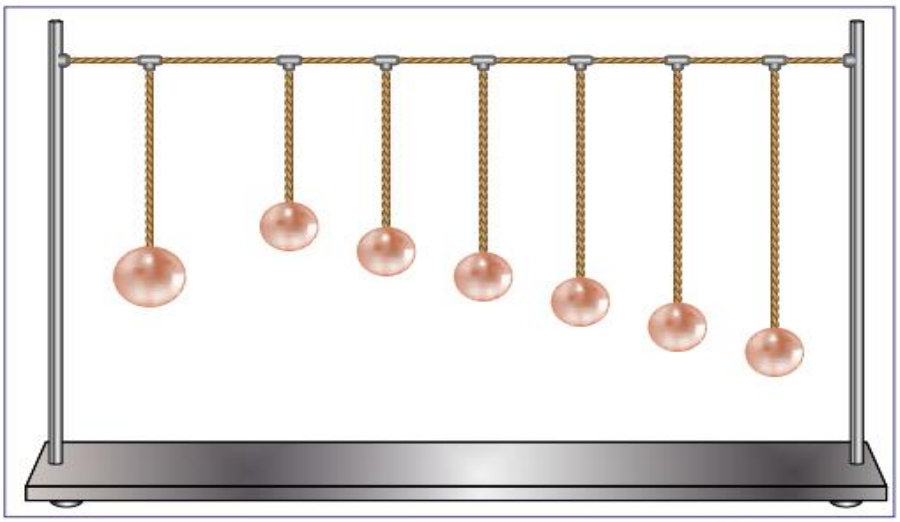
التخامد البسيط	التخامد فوق الحد	التخامد الحرج
		

منحني الرنين



الشكل 2-41 السعة مقابل تردد الحركة التوافقية.

بندول بارتون



الشكل 2-36 بندول بارتون.

مجمع أسئلة فيديوهات

-مراجعات الوزارة (مجابة)

فيزياء ثاني عشر علمي

2021 / 2022 م

نهاية الفصل الدراسي الأول

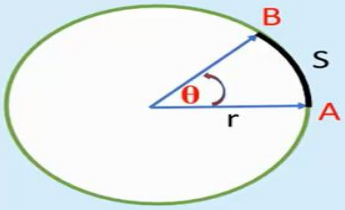
مدرسة الأندلس الثانوية الخاصة

لا تغني عن الكتاب المدرسي

مراجعه (1) فيديوهات الوزارة

الحركة الدائرية Circular Motion

الحركة الدائرية المنتظمة: وهي حركة دائرية تكون فيها سرعة الجسم ثابتة، حيث يقطع الجسم فيها أقواساً متساوية في أزمنة متساوية.



➢ الإزاحة الزاوية $\Delta\theta = \frac{\Delta S}{r}$

- تقاس الإزاحة الزاوية بالراديان (rad).
- للتحويل بين وحدة الدرجات والراديان فإن:

الحركة الدائرية Circular Motion

➢ الزمن الدوري والتردد

$T = \frac{1}{f}$ $\quad f = \frac{n}{t}$ $\quad T = \frac{t}{n}$

➢ السرعة الزاوية

$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ $\quad \omega = \frac{2\pi}{T}$ $\quad \omega = 2\pi f$

➢ السرعة الخطية

$v = \omega r$

الحركة الدائرية Circular Motion

يتبع ..

➢ التسارع المركزي

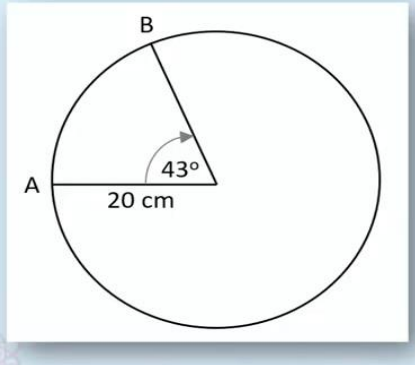
$a_c = \omega^2 r$ $\quad a_c = \frac{v^2}{r}$

➢ القوة المركزية

$F_c = m\omega^2 r$ $\quad F_c = \frac{mv^2}{r}$ $\quad F_c = m\,a_c$

سؤال:

يدور جسم في اتجاه عقارب الساعة كما هو موضح بالشكل، إذا استغرق الجسم $0.2\ \text{sec}$ (t) للحركة من النقطة A إلى B، ما هي السرعة المماسية للجسم؟



الحل

$$\theta = \frac{43}{57.3} = 0.75\ \text{rad}$$

$$S = r\,\theta = 0.2 \times 0.75 = 0.15\ \text{m}$$

$$v = \frac{\Delta s}{t} = \frac{0.15}{0.2} = 0.75\ \text{m/s}$$

A. 0.15 m/s
B. 0.75 m/s
C. 0.83 m/s
D. 1.50 m/s

سؤال:

تدور نقطة على نهاية قرص دائري بتسارع مركزي مقداره $0.2\ \text{m/s}^2$ (a_c)، ما مقدار الزاوية التي تقطعها النقطة بعد مرور $5\ \text{sec}$ (t) إذا علمت أن محيط القرص $= 1.57\ \text{m}$ ($2\pi r$)؟

الحل

$$2\pi r = 1.57,\ r = \frac{1.57}{2\pi} = 0.25\ \text{m}$$

$$a_c = \omega^2 r \quad , \omega = \sqrt{\frac{a_c}{r}} = 0.89\ \text{rad/s}$$

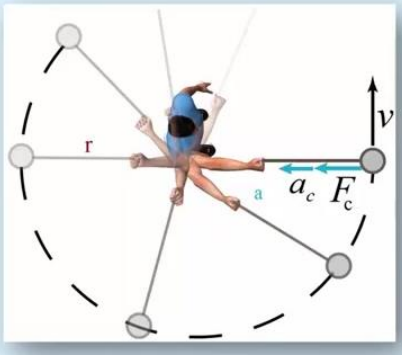
$$\theta = \omega \times t = 0.89 \times 5 = 4.47\ \text{rad}$$

a. $4.47\ rad$
b. $3.31\ rad$
c. $0.64\ rad$
d. $1.28\ rad$

سؤال:

حجر مربوط بخيط يتحرك حركة دورانية منتظمة في مستوى أفقي، ماذا يحدث لو قُطع الخيط؟

الحل



a. يسقط مباشرة على الأرض.
b. يستمر في دورانه حول المركز وبسرعة أقل.
c. يتحرك في خط مستقيم باتجاه السرعة الخطية.
d. يستمر في حركته باتجاه المركز وبنفس السرعة.

مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

سؤال:

يتحرك جسم كتلته 8 g (m) في مسار دائري نصف قطره 35 cm (r)، إذا كان الجسم يدور 30 (n) دورة كل 12 s (t)، ما القوة المركزية المؤثرة في الجسم؟

الحل

$$f = \frac{n}{t} = \frac{30}{12} = 2.5 \text{ Hz}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 2.5 = 5\pi \text{ rad/s}$$

$$F_c = m\,\omega^2 r$$

$$F_c = 0.008 \times (5\pi)^2 \times 0.35$$

$$F_c = 0.69 \text{ N}$$

a. $0.69\ N$

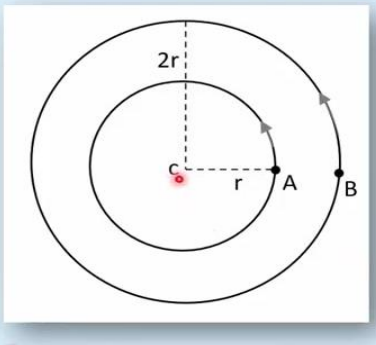
b. $6.90\ N$

c. $14.0\ N$

d. $70.0\ N$

سؤال:

في الشكل أدناه جسمان A و B يدوران معاً بشكل متزامن، ما نسبة التسارع المركزي للجسم A إلى التسارع المركزي للجسم B؟



الحل

$$T_A = T_B$$

$$\omega_A = \omega_B$$

$$\frac{a_{cA}}{a_{cB}} = \frac{\omega^2 r_A}{\omega^2 r_B}$$

$$\frac{a_{cA}}{a_{cB}} = \frac{r}{2r} = \frac{1}{2}$$

a. $\frac{a_{cA}}{a_{cB}} = 2$

b. $\frac{a_{cA}}{a_{cB}} = 4$

c. $\frac{a_{cA}}{a_{cB}} = \frac{1}{2}$

d. $\frac{a_{cA}}{a_{cB}} = \frac{1}{4}$

سؤال:

جسمان متماثلان في الكتلة يدوران في مسار دائري، إذا كانت النسبة بين نصفي قطري المدارين هي $\frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{2}$، كم يجب أن تكون النسبة بين سرعة الجسمين $\frac{v_1}{v_2}$ حتى يعطيا نفس القوة المركزية؟

الحل

$$F_{c1} = F_{c2}$$

$$\frac{mv_1^2}{r_1} = \frac{mv_2^2}{r_2}$$

$$\frac{mv_1^2}{1} = \frac{mv_2^2}{2}$$

$$\frac{{v_1}^2}{{v_2}^2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

a. 1:4

b. 4:1

c. $1:\sqrt{2}$

d. $\sqrt{2}:1$

سؤال:

سيارة كتلتها m 1500 kg تسير في دوار أفقي، إذا كان معامل الاحتكاك السكوني بين إطارات السيارة والطريق هو μ 0.52، كم يجب أن يكون نصف قطر $r=?$ الدوار حتى تكون أقصى سرعة مسموح بها داخل الدوار دون أن تنزلق السيارة هي v 50 km/h؟

الحل

$$v = 50 \times \frac{1000}{3600} = 13.89 \text{ m/s}$$

القوة المركزية في هذه الحالة عبارة عن قوة الاحتكاك بين الطريق وإطارات السيارة واتجاهها نحو مركز الدوار، أي أن:

$$F_c = f_s$$

$$\frac{mv_{max}^2}{r} = \mu_s mg$$

$$v_{max}^2 = \mu_s r g$$

$$r = \frac{v_{max}^2}{\mu_s g} = \frac{13.89^2}{0.52 \times 9.8} = 37.86 \text{ m}$$

وأقصى قوة مركزية تساوي أقصى قيمة لقوة الاحتكاك السكوني، وبعدها تبدأ السيارة في الانزلاق، أي أن:

$$F_{c,max} = f_{s,max}$$

سؤال:

طريق دائري مستوي نصف قطره r 10 m، وبه ثلاث سيارات A,B,C تسير بسرعات 7 m/s , 8 m/s , 10 m/s على الترتيب، إذا كان معامل الاحتكاك بين الطريق وإطارات السيارات هو μ_s 0.81. أي هذه السيارات سوف تنزلق أثناء دورانها؟

الحل

أقصى قوة مركزية تساوي أقصى قيمة لقوة الاحتكاك السكوني، وبعدها تبدأ السيارة في الانزلاق، أي أن:

$$F_{c,max} = f_{s,max}$$

$$\frac{mv_{max}^2}{r} = \mu_s mg$$

$$v_{max}^2 = \mu_s r g$$

$$v_{max} = \sqrt{\mu_s r g}$$

$$v_{max} = \sqrt{0.81 \times 10 \times 9.8}$$

$$v_{max} = 8.9 \text{ m/s}$$

السيارتان A و B سوف تدوران دون انزلاق، بينما ستنزلق السيارة C أثناء دورانها، حيث أن سرعتها أكبر من أقصى سرعة لازمة للتحرك دون انزلاق.

سؤال:

طريق دائري مستوي نصف قطره r 10 m، وبه ثلاث سيارات A,B,C تسير بسرعات 7 m/s , 8 m/s , 10 m/s على الترتيب، إذا كان معامل الاحتكاك بين الطريق وإطارات السيارات هو μ_s 0.81. أي هذه السيارات سوف تنزلق أثناء دورانها؟

الحل

أقصى قوة مركزية تساوي أقصى قيمة لقوة الاحتكاك السكوني، وبعدها تبدأ السيارة في الانزلاق، أي أن:

$$F_{c,max} = f_{s,max}$$

$$\frac{mv_{max}^2}{r} = \mu_s mg$$

$$v_{max}^2 = \mu_s r g$$

$$v_{max} = \sqrt{\mu_s r g}$$

$$v_{max} = \sqrt{0.81 \times 10 \times 9.8}$$

$$v_{max} = 8.9 \text{ m/s}$$

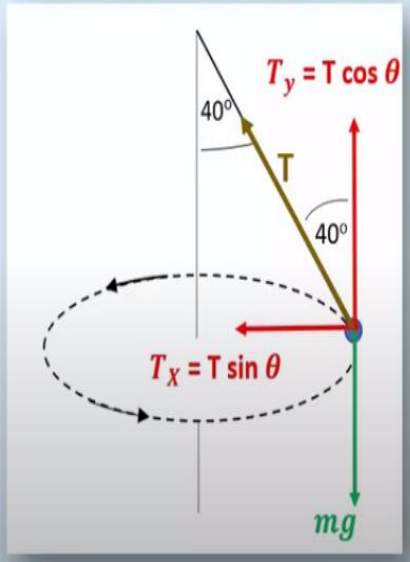
السيارتان A و B سوف تدوران دون انزلاق، بينما ستنزلق السيارة C أثناء دورانها، حيث أن سرعتها أكبر من أقصى سرعة لازمة للتحرك دون انزلاق.

سؤال:

ربط طفل كرة كتلتها m 250 g بخيط وأدارها بحيث تتحرك أفقياً في مسار دائري نصف قطره r 3 cm بسرعة ثابتة، وبحيث يصنع الخيط زاوية θ 40^o مع الرأسي كما في الشكل، أوجد:

A) قوة الشد في الخيط

B) السرعة الزاوية للكرة



الحل

A) $T\cos\theta = mg$

$$T = \frac{mg}{\cos\theta} = \frac{0.25\times 9.8}{\cos 40} = 3.2\ N$$

B) $T\sin\theta = m\omega^2 r$

$$\omega^2 = \frac{T\sin\theta}{mr} = \frac{3.2\times\sin 40}{0.25\times 0.03}$$

$\omega^2 = 274$

$\omega = 16.56$ rad/sec

سؤال:

أراد مهندس تصميم دوار مائل كما في الشكل بحيث تدور فيه السيارات دون انزلاق حتى في الأيام شديدة البرودة حيث تكون الطرق مغطاة بالجليد (لا يوجد احتكاك)، إذا علمت أن أقصى سرعة في الدوار هي v 13.4 m/s، ونصف قطر الدوار هو r 35 m، ما هي زاوية ميل الدوار حتى يسمح بذلك؟

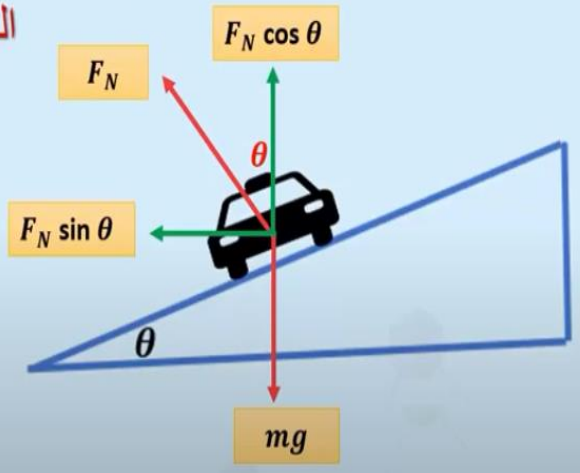
الحل

$$F_N\sin\theta = \frac{mv^2}{r}$$

$$F_N\cos\theta = mg$$

$$\tan\theta = \frac{v^2}{rg} = \frac{13.4^2}{35\times 9.8} = 0.523$$

$$\theta = \tan^{-1}(0.523) = 27.6^o$$



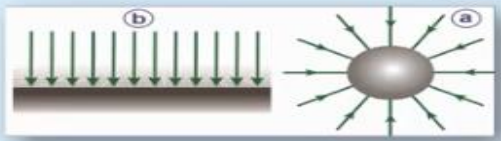
مراجعه (2) فيديوهات الوزارة

الجاذبية Gravitation

قانون نيوتن في الجاذبية: ينص على أن قوة التجاذب الكتلي بين أي جسمين تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسياً مع مربع المسافة بينهما.

قوة التجاذب الكتلي: $F = \frac{GMm}{r^2}$ $F = mg$

خطوط مجال الجاذبية: هي خطوط وهمية تصف حركة كتلة صغيرة جداً عند وضعها حرة في منطقة مجال جاذبية، مثل الاشكال الموضحة:



الصف الثاني عشر المسار العلمي فيزياء مراجعة عامه 2 الجاذبية

الجاذبية Gravitation

شدة مجال الجاذبية (g): هي القوة المؤثرة في وحدة الكتل.

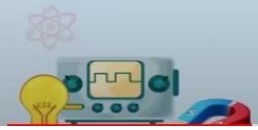
$g = \frac{GM}{r^2}$ $g = \frac{F}{m}$

طاقة الوضع التجاذبية (E_P): هي الطاقة الناتجة من الشغل المبذول ضد قوة الجاذبية، لذا فإن إشارتها سالبة.

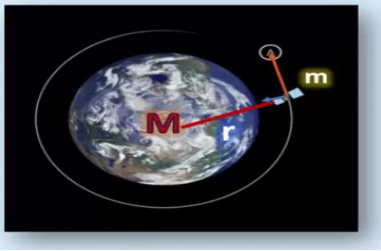
$E_P = -\frac{GMm}{r}$

جهد الجاذبية (V_G): هي طاقة الوضع التجاذبية لكل وحدة كتلة.

$V_G = -\frac{GM}{r}$ $V_G = \frac{E_P}{m}$



الجاذبية Gravitation



سرعة الإفلات

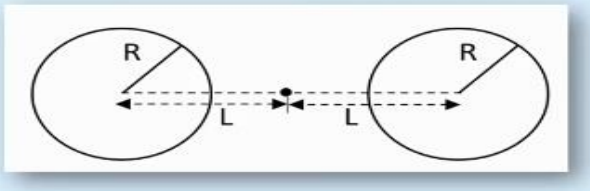
$v_{esc} = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$

$v_{esc} = \sqrt{2gr}$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

نجمان كتلة كل منهما M ، ونصف قطر كل منهما R ، كما في الشكل الموضح، ما قوة التجاذب الكتلي بينهما؟



الحل

$$F = \frac{GMM}{r^2} = \frac{GMM}{(L+L)^2} = \frac{GMM}{(2L)^2} = \frac{GM^2}{4L^2}$$

A. $\frac{GM^2}{(2L+2R)^2}$

B. $\frac{GM^2}{(L+R)^2}$

C. $\frac{GM^2}{(L)^2}$

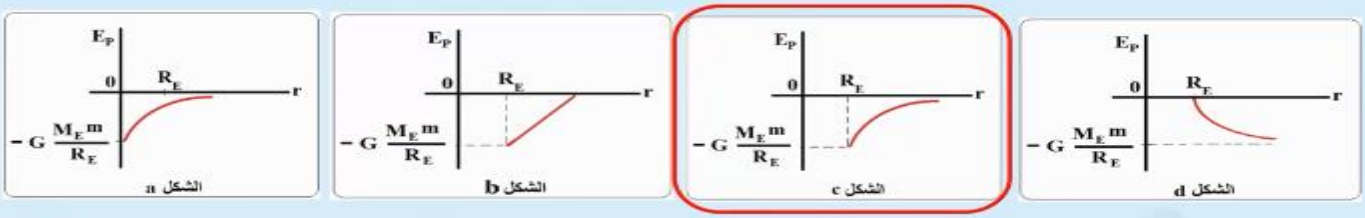
D. $\frac{GM^2}{4L^2}$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

أي الأشكال التالية يمثل تغير طاقة الوضع التجاذبية لصاروخ يبتعد عن سطح الأرض باتجاه الفضاء؟

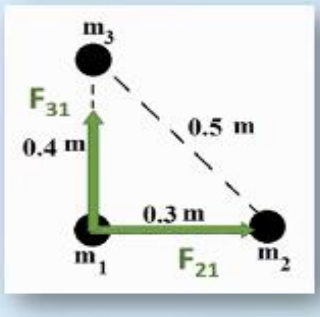
حيث أن (E_P) هي طاقة الوضع التجاذبية و(r) هو البعد عن مركز الأرض.



أسئلة وتدريبات

سؤال:

ثلاث كرات بلياردو كتلة كل منها (0.3 kg) موضوعة على سطح طاولة أفقية على زوايا مثلث قائم الزاوية كما في الشكل، احسب قوة التجاذب الكتلي المؤثرة على الكرة m_1.



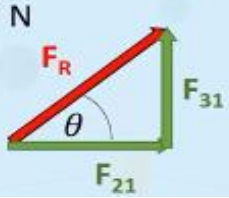
الحل

$$F_{31} = \frac{Gm_1m_3}{(r)^2} = \frac{6.67\times10^{-11}\times(0.3)\times(0.3)}{(0.4)^2} = 3.75 \times 10^{-11}\ \text{N}$$ للأعلى

$$F_{21} = \frac{Gm_1m_2}{(r)^2} = \frac{6.67\times10^{-11}\times(0.3)\times(0.3)}{(0.3)^2} = 6.7 \times 10^{-11}$$ لليمين

$$F_R = \sqrt{(3.75\times10^{-11})^2+(6.7\times10^{-11})^2} = 7.7\times10^{-11}\ \text{N}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{3.75\times10^{-11}}{6.7\times10^{-11}}\right) = 29.3^{\circ}$$



أسئلة وتدريبات

سؤال:

كتلة صغيرة على بعد (r_1 25 cm) من مركز جسم كروي تم نقلها لتصبح على بعد (r_2 100 cm) من مركز نفس الجسم الكروي، أي مما يلي يعبر عن مقدار شدة مجال جاذبية الجسم الكروي المؤثر على الكتلة الصغيرة عند البعد (100 cm)؟

a. يزداد 16 مرة.
b. يقل للربع.
c. يزداد أربع مرات.
d. يقل بنسبة 1/16.

الحل

$$g_1 = \frac{GM}{r_1^2}$$

$$g_2 = \frac{GM}{r_2^2}$$

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{100^2}{25^2} = 16$$

$$g_2 = \frac{1}{16} g_1$$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

سقط جسم كتلته m من نقطة على ارتفاع h_1 2R من سطح الأرض إلى نقطة على ارتفاع h_2 R من سطح الأرض، ما مقدار التغير في طاقة الوضع للجسم؟

الحل

$r_1 = R + h_1 = R + 2R = 3R$

$r_2 = R + h_2 = R + R = 2R$

$\Delta E_p = E_{p2} - E_{p1}$

$$\Delta E_p = \frac{-GMm}{2R} - \frac{-GMm}{3R}$$

$$\Delta E_p = \left(\frac{3}{3} \times \frac{-GMm}{2R}\right) + \left(\frac{2}{2} \times \frac{GMm}{3R}\right) = -\frac{GMm}{6R}$$

الإشارة السالبة تعني أن طاقة الوضع تقل كلما اقترب الجسم من سطح الأرض.

A. $-\frac{GMm}{3R}$
B. $-\frac{GMm}{4R}$
C. $-\frac{GMm}{5R}$
D. $-\frac{GMm}{6R}$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

إذا علمت أن سرعة الإفلات من كوكب المريخ v_{esc} 5 Km/s ، وأن نصف قطر كوكب المريخ R 3390 Km ، أوجد تسارع الجاذبية للمريخ.

الحل

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

$$v_{esc}^2 = 2gR$$

$$g = \frac{v_{esc}^2}{2R}$$

$$g = \frac{5000^2}{2 \times 3390 \times 10^3} = 3.69 \text{ N/kg}$$

A. 0.36 N/kg
B. 3.69 N/kg
C. 7.35 N/kg
D. 14.7 N/kg

أسئلة وتدريبات

سؤال:

كم يبلغ بعد نقطة عن مركز الأرض، إذا علمت أن جهد الجاذبية عندها هو (V_G -25×10^6 J/kg) وأن كتلة الأرض $6 \times 10^{24}\ Kg$؟

الحل

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

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

$$r = -\frac{6.67\times10^{-11}\times6\times10^{24}}{-25\times10^6} = 1.6\times10^{7}\ m$$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

كتلتان مجهولتان مقدار الأولى ضعف الثانية موضوعتان في الهواء والمسافة بين مركزيهما (r 2 m)، إذا كانت قوة التجاذب الكتلي بينهما (F 7.5×10^{-11} N)، ما مقدار كل من الكتلتين؟

$m_1 = 2m,\ m_2 = m$

الحل

$$F = \frac{Gm_1m_2}{(r)^2} = \frac{G2m^2}{(r)^2}$$

$$7.5\times10^{-11} = \frac{6.67\times10^{-11}\times2m^2}{2^2} =$$

$$m^2 = \frac{7.5\times10^{-11}\times4}{2\times6.67\times10^{-11}} = 2.249\ ,\quad m = 1.5\ kg$$

$$m_2 = 1.5\ kg\ ,\quad m_1 = 3kg$$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

احسب التغير في طاقة الوضع عند اطلاق جسم كتلته (m 500 kg) من سطح الأرض إلى مدار يبعد (h 40,000 km) عن سطح الارض؟

$M = 6\times10^{24}$ Kg
$R = 6.4\times10^{6}$ m

الحل

$$E_{p1} = -\frac{GM_Em_R}{R} = \frac{-6.67\times10^{-11}\ (6\times10^{24})\times(500)}{6.4\times10^{6}} = -31.3\times10^{9}\ J$$

$$E_{p2} = -\frac{GM_Em_R}{R+h} = \frac{-6.67\times10^{-11}\ (6\times10^{24})\times(500)}{(6.4\times10^{6})+(40\times10^{6})} = -4.3\times10^{9}\ J$$

$$\Delta E_p = E_{p2} - E_{p1} = (-4.3\times10^{9}) - (-31.3\times10^{9}) = 27.0\times10^{9}\ J$$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

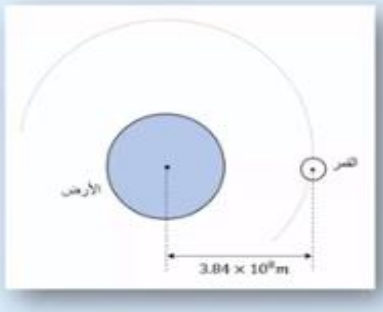
يدور القمر حول الأرض في مدار نصف قطره 3.84×10^8 m (r) فإذا كانت كتلة القمر 7.35×10^{22} kg (M_m) وكتلة الأرض 6×10^{24} kg (M_e) ونصف قطر الأرض $6.4 \times 10^6 m$ (R_e)، احسب:

A) جهد جاذبية الأرض المؤثر على القمر.

B) جهد الجاذبية عند نقطة P على طول الخط الواصل بينهما، وتبعُد مسافة 84×10^6m (r_e) عن مركز الأرض.

الحل

A) $V_{Ge} = -\frac{GM_e}{r} = \frac{-6.67x10^{-11} x\, 6\, x10^{24}}{3.84x10^8} = -\,1x10^6$ J/kg



B) $V_{G\ at\ p} = V_{Ge} + V_{Gm} = \frac{-GMe}{r_e} + \frac{-GMm}{r_m}$

$r_e = 84 \times 10^6$m , $r_m = 3.84x10^8 - 84x10^6 = 3x\,10^8$m

$V_{G\ at\ p} = \frac{-6.67x10^{-11}\ x6\ x10^{24}}{84x10^6} + \frac{-6.67x10^{-11}\ x7.35\ x10^{22}}{3x\ 10^8}$

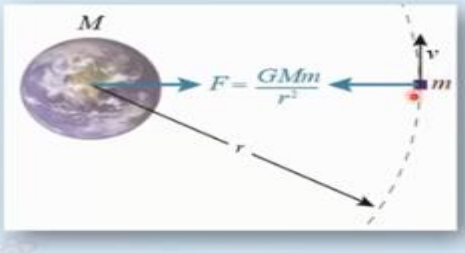
$= -\,4.78x10^6$ J/kg

مراجعه (3) فيديوهات الوزارة

الحركة المدارية

➢السرعة المدارية للقمر الاصطناعي:

أثناء حركة جسم في مدار حول الأرض (مثلاً) فإن القوة المحصلة المؤثرة عليه هي قوة التجاذب الكتلي، ويمكن لنا حساب السرعة المدارية كما يلي:



$F_G = F_C$

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

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

الحركة المدارية

يتبع ..

الزمن الدوري المداري: هو الزمن الذي يستغرقه جسم مداري لإكمال دورة واحدة كاملة.

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

الأقمار الاصطناعية الثابتة بالنسبة للأرض هي نوع من الأقمار المتزامنة، ويكون زمنها الدوري 24 ساعة.

الحركة المدارية

يتبع ..

- الطاقة الحركية للقمر الاصطناعي: $E_K = \frac{GMm}{2r}$
- طاقة الوضع للقمر الاصطناعي: $E_p = -\frac{GMm}{r}$
- الطاقة الكلية (الميكانيكية) للقمر الاصطناعي: $E_T = -\frac{GMm}{2r}$

$E_K = -\frac{1}{2}E_p$

$E_K = -E_T$

- نظرية (فيربال) "متوسط مجموع الطاقة الحركية المدارية لنظام مستقر ومرتبط بقوى مثل قوة الجاذبية يساوي نصف مجموع طاقة الوضع التجاذبية لذلك النظام"

أسئلة وتدريبات

سؤال:

تدور مركبة فضائية حول الأرض على بعد (h 1200 km) عن سطح الأرض، فإذا كان نصف قطر الأرض (R 6400 km) وكتلة الأرض (M 6×10^{24} kg) ، أوجد السرعة المدارية لهذه المركبة؟

الحل

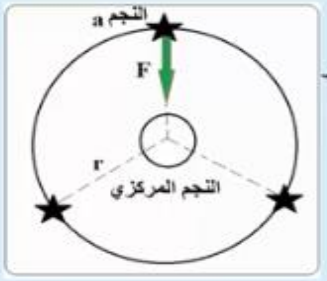
$$r = h + R = 1200 + 6400 = 7600 \text{ km} = 7.6 \times 10^6 \text{ m}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{(6.67X10^{-11})(6X10^{24})}{7.6X10^6}}$$

$$v = 7257 \text{ m/s}$$

أسئلة وتدريبات

سؤال:



افترض أن مجموعة نجمية مكونة من أربعة نجوم (نجم مركزي وثلاثة نجوم تدور حوله)، إذا كانت كتلة النجم المركزي (M 4×10^{29} kg) وكتلة كل نجم من النجوم الأخرى تساوي (m 1.5×10^{29} kg)، وتتحرك الثلاثة نجوم بنفس الطريقة في مسار دائري نصف قطره (r $7X10^8$ m) كما في الشكل، إذا علمت أن محصلة القوى المؤثرة على النجم (a) تساوي ($F = 8.3 \times 10^{29}$ N) كما بالشكل ، احسب:

1) السرعة المدارية للنجم (a). 2) الزمن الدوري لنفس النجم.

الحل

1) $F_{net} = F_C$

$$8.3 \times 10^{29} = \frac{m(v)^2}{r}$$

$$8.3 \times 10^{29} = \frac{(1.5x10^{29})(v^2)}{7 x10^8}$$

$$v = \sqrt{\frac{7 x10^8 \, x8.3 \times 10^{29}}{(1.5x10^{29})}} = 6.2x\ 10^4 \text{ m/s}$$

2) $v = \frac{2\pi r}{T}$

$$T = \frac{2\pi r}{v}$$

$$T = \frac{2\pi(7x10^8)}{6.2x\ 104} = 7.1x10^4 \text{ s}$$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

كم تبلغ سرعة قمر اصطناعي ثابت جغرافياً (يبدو ثابتاً من نقطة على سطح الأرض) ؟

الحل

$T = 24\ X\ 60\ X60\ =\ 86400\ s$

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

$r=\sqrt[3]{\frac{GM_ET^2}{4\pi^2}} = \sqrt[3]{\frac{(6.67X10^{-11})(6X10^{24})(86400)^2}{4\pi^2}} = 4.23 \text{ x}10^7 \text{ m}$

$v = \sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{6.67X10^{-11}X6X10^{24}}{4.23x10^7}} = 3076 \text{ m/s}$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

كوكب كتلته (M) يدور حوله قمر اصطناعي في مدار دائري نصف قطره (r) ، أي مما يلي يعبر عن زمنه الدوري؟

الحل

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

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

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

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

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

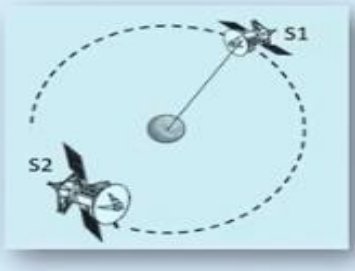
D. $T = \sqrt{\frac{4\pi^2r^2}{GM}}$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

قمران اصطناعيان (S_1, S_2) يدوران في نفس المدار حول الأرض، والنسبة بين كتلتاهما $(m_{s2} = 4m_{s1})$، ما العلاقة الصحيحة التي تربط بين سرعتيهما المداريتين (v_1, v_2)؟

الحل



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

بالرجوع إلى علاقة السرعة المدارية، وبما أن القمرين يدوران في نفس المدار وحول نصف الكوكب، فتكون السرعتان متساويتان.

a. $v_1 = 4\ v_2$

b. $v_1 = ¼\ v_2$

c. $v_1 = ½\ v_2$

d. $v_1 = v_2$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

قمر اصطناعي يتم دورته حول الأرض في 200 دقيقة (T) في مسار طوله $(6X10^7\ m)$ $(2\pi r)$، إذا علمت أن نصف قطر الأرض هو $(6.4x10^6\ m)$ (R)، احسب:

A) السرعة المدارية للقمر.

B) ارتفاع القمر عن سطح الأرض.

الحل

نقوم بحساب نصف قطر المدار

A) $2\pi r = 6X10^7$

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{6x10^7}{(200)(60)} = 5000\ m/s$$

B) $2\pi r = 6X10^7$

$$r = \frac{6x10^7}{2\pi} = 9.6\ x10^6\ m$$

$$h = r - R$$
$$= 9.6\ x10^6 - 6.4x10^6$$
$$= 3.2x10^6\ m$$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

يدور قمر اصطناعي حول الأرض بمسار دائري، وكانت طاقته الحركية $3.2\ x\ 10^{11}\ J$، ما طاقة الوضع للقمر الاصطناعي في نظام القمر الاصطناعي والأرض؟

الحل

$$E_K = -\frac{1}{2}E_p$$

$$E_p = -2E_k$$

$$E_p = -\ 2x\ 3.2\ x\ 10^{11}$$

$$= -\ 6.4\ x\ 10^{11}\ J$$

a. $-\ 6.4\ x\ 10^{11}$ J

b. $3.2\ x\ 10^{11}$ J

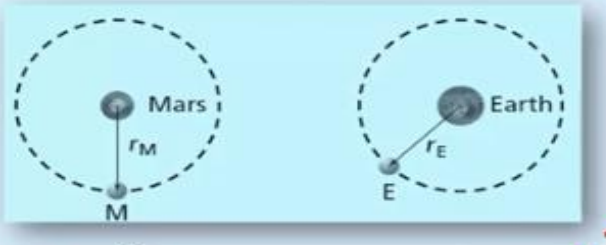
c. $-\ 3.2\ x\ 10^{11}$ J

d. $-\ 1.6\ x\ 10^{11}$ J

أسئلة وتدريبات

سؤال:

في الشكل أدناه قمر اصطناعي M يدور حول المريخ بنفس نصف قطر مدار القمر الصناعي E الذي يدو رحول الأرض، إذا علمت أن كتلة كوكب المريخ حوالي $\frac{1}{9}$ من كتلة كوكب الأرض، ما نسبة الزمن الدوري للأرض إلى الزمن الدوري للمريخ؟



الحل

$M_M = \frac{M_E}{9}$

$T_E^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{GM_E}$, $T_M^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{G\frac{M_E}{9}} = 9 \times \frac{4\pi^2 r^3}{GM_E}$

$T_M^2 = 9T_E^2$

$\sqrt{\frac{T_E^2}{T_M^2}} = \sqrt{\frac{1}{9}}$

$\frac{T_E}{T_M} = \frac{1}{3}$

a. $\frac{T_E}{T_M} = \frac{3}{1}$

b. $\frac{T_E}{T_M} = \frac{1}{3}$

c. $\frac{T_E}{T_M} = \frac{1}{9}$

d. $\frac{T_E}{T_M} = \frac{9}{1}$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

يدور قمر اصطناعي حول كوكب بمسار دائري نصف قطر مداره 6.7×10^4 km، وبسرعة مدارية 2×10^5 m/s ، ما كتلة الكوكب؟

الحل

$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$, $v^2 = \frac{GM}{r}$

$M = \frac{v^2 r}{G} = \frac{(2 \times 10^5)^2 \times 6.7 \times 10^7}{6.67 \times 10^{-11}}$

$M = 4.0 \times 10^{28}$ kg

a. 2.5×10^{18} kg

b. 2.5×10^{23} kg

c. 4.0×10^{23} kg

d. 4.0×10^{28} kg

أسئلة وتدريبات

سؤال:

قمران صناعيان يدوران حول كوكب معين، القمر الأول S1 يستغرق 20 يوما لإكمال دورانه حول الكوكب على بعد $2 \times 10^5 km$ من مركز الكوكب، والقمر الثاني S2 يستغرق 160 يوما لإكمال دورانه حول الكوكب، ما نصف قطر مدار القمر S2 ؟

الحل

$T_1^2 = \frac{4\pi^2 r_1^3}{GM}$, $T_2^2 = \frac{4\pi^2 r_2^3}{GM}$

$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{r_1^3}{r_2^3}$, $r_2^3 = \frac{T_2^2}{T_1^2} \times r_1^3$

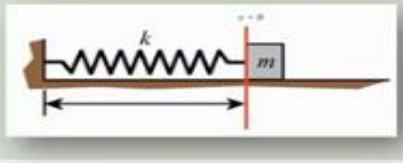
$r_2^3 = \frac{160^2}{20^2} \times (2 \times 10^8)^3 = 5.12 \times 10^{26}$

$\sqrt[3]{r_2^3} = \sqrt[3]{5.12 \times 10^{26}}$

$r_2 = 8 \times 10^8$ m

مراجعه (4) فيديوهات الوزارة

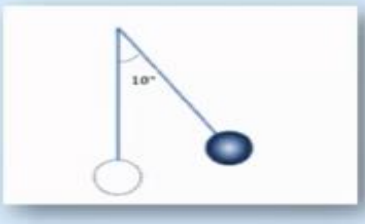
الجزء (1) - تذكر أن:

المقارنة	نظام الكتلة والنابض	نظام البندول البسيط
الشكل		
قوة الإرجاع	$F_R = -kx$	$F_R = -mgsin\theta = -mg\frac{x}{l}$
التسارع (العجلة)	$a = -\frac{kx}{m}$	$a = -\frac{gx}{l}$
القيمة العظمى للتسارع	$a_{max} = \frac{kA}{m}$	$a_{max} = \frac{gA}{l}$
التردد الزاوي	$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$	$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$
الزمن الدوري	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

تفاحة كتلتها 120 g علقت عمودياً على هيئة بندول بسيط، إذا سحبت التفاحة جانبياً لتتحرك حركة توافقية بسيطة كما بالشكل. كم تكون قوة الإرجاع المتولدة في التفاحة؟ ($g = 9.8\ m/s^2$)



الحل

$$F_R = -mg\sin\theta$$

$$F_R = -0.12 \times 9.8 \times \sin 10^\circ$$

$$F_R = -0.20\ N$$

a. - 0.06 N

b. - 0.20 N

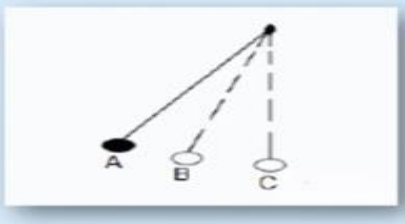
c. - 0.98 N

d. - 1.20 N

أسئلة وتدريبات

سؤال:

الشكل التالي يمثل حركة بندول بسيط، حيث النقطة (C) تمثل نقطة اتزان الجسم، إذا تحركت كرة البندول من الموضع (A) إلى الموضع (C) خلال 2s، كم يكون تردد البندول؟



الحل

$$T = 4 \times 2 = 8\ s$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{8} = 0.125\ Hz$$

طريقة أخرى

$$f = \frac{n}{t} = \frac{0.25}{2} = 0.125\ Hz$$

a. 0.13 Hz

b. 0.50 Hz

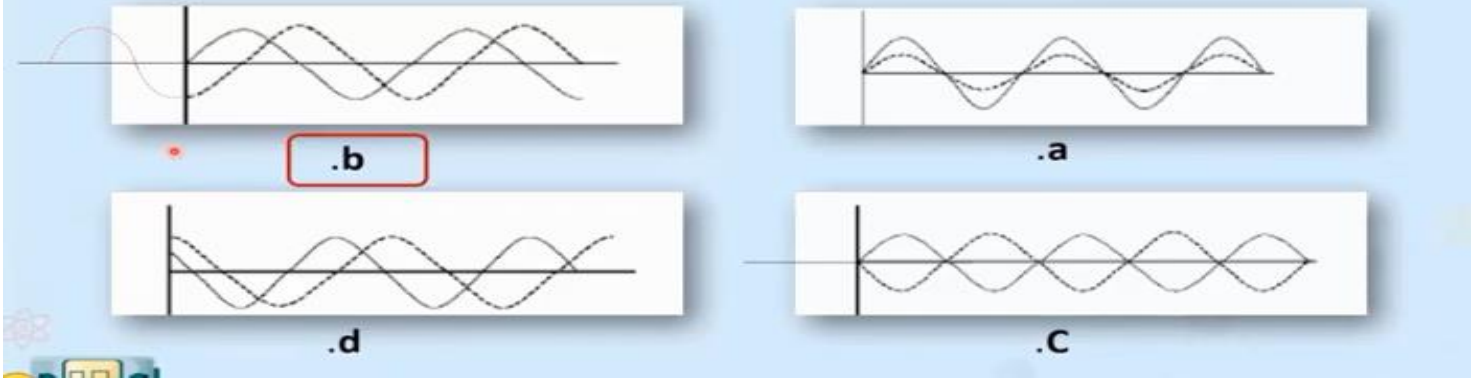
c. 2.00 Hz

d. 8.00 Hz

أسئلة وتدريبات

سؤال:

أي الأشكال التالية يوضح أن الموجة الممثلة بالخط المتقطع تسبق الموجة الممثلة بالخط المتصل بفرق طور يساوي ° 270؟



.a .b .C .d

أسئلة وتدريبات

سؤال:

إذا كان ميل الخط البياني الممثل للعلاقة (T^2/m) لنابض مرن يتحرك حركة توافقية بسيطة يساوي ($0.4\pi^2\ s^2/kg$) كم يكون ثابت النابض؟

الحل

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T^2 = 4\pi^2\frac{m}{k}$$

$$\frac{T^2}{m} = \frac{4\pi^2}{k}$$

$$0.4\pi^2 = \frac{4\pi^2}{k} \rightarrow k = \frac{4\pi^2}{0.4\pi^2} = 10\ N/m$$

a. 10.0 N/m

b. 1.00 N/m

C. 0.10 N/m

d. 0.01 N/m

أسئلة وتدريبات

سؤال:

جسيم يتحرك حركة توافقية بسيطة، فإذا كانت أقصى عجلة تساوي $8\pi\ m/s^2$ وأقصى سرعة له 2 m/s ، فأي التالي يمثل مقدار الزمن الدوري للحركة بالثواني؟

الحل

$$a_{max} = A\omega^2$$

$$v_{max} = A\omega$$

$$\frac{a_{max}}{v_{max}} = \omega$$

$$\frac{8\pi}{2} = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{4\pi}{8\pi} = 0.5\ s$$

a. 4.0 s

b. 2.0 s

c. 1.0 s

d. 0.5 s

أسئلة وتدريبات

سؤال:

بندول بسيط طول خيطه (16 cm)، كم يجب أن يصبح طوله بوحدة السنتيمتر حتى يكون زمنه الدوري نصف ما كان عليه؟

الحل

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}}{2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}}$$

$$\frac{T_2^{\,2}}{T_1^{\,2}} = \frac{l_2}{l_1}$$

$$\frac{(0.5T_1)^2}{T_1^{\,2}} = \frac{l_2}{16}$$

$$\frac{0.25}{1} = \frac{l_2}{16}$$

$$l_2 = 4\ cm$$

a. 8 cm

b. 4 cm

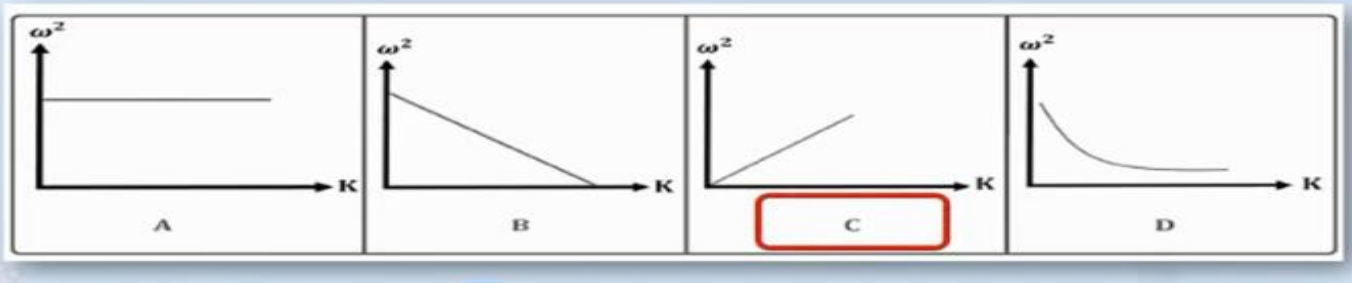
C. 2 cm

d. 1 cm

أسئلة وتدريبات

سؤال:

ما هو أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين مربع التردد الزاوي (ω^2) ومقدار ثابت القوة (k) للنابض المهتز بكتلة ثابتة؟



$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \rightarrow \omega \propto \sqrt{k} \rightarrow \omega^2 \propto k$$

- معادلة الإزاحة بدلالة الزمن

$$x = A\sin(\omega t + \emptyset)$$

- معادلة السرعة بدلالة الزمن

$$v = \omega A\cos(\omega t + \emptyset)$$

$$v = v_{max}\cos(\omega t + \emptyset)$$

- معادلة التسارع بدلالة الزمن

$$a = -\omega^2 A\sin(\omega t + \emptyset)$$

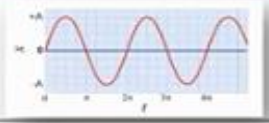
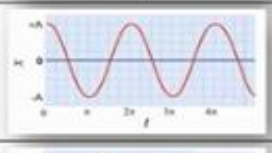
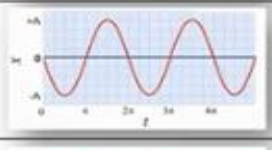
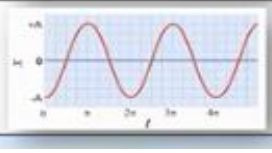
$$a = -a_{max}\sin(\omega t + \emptyset)$$

مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

الجزء (2) - تذكر أن:

- معادلة السرعة بدلالة الإزاحة: $v = \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2}$
- أقصى سرعة: $v_{max} = \omega A$
- معادلة التسارع بدلالة الازاحة: $a = -\omega^2 x$
- أقصى تسارع: $a_{max} = \omega^2 A$

خلاصة الاهتزازات مع اختلاف الطور

	موضع الجسم المهتز (الكتلة - والنابض)	الرسم البياني	الإزاحة	x_o	$\emptyset$	t
a	يبدأ الجسم الاهتزاز من موضع الاتزان		$x = A\ sin(\omega t)$	0	0	0
b	يبدأ الجسم الاهتزاز قبل الحالة a بربع دورة $(\frac{\pi}{2} rad)$		$x = A\ sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$ $x = A\ cos(\omega t)$	$+A$	$\frac{\pi}{2}$	0
c	يبدأ الجسم الاهتزاز قبل الحالة a بنصف دورة $(\pi\ rad)$		$x = A\ sin(\omega t + \pi)$ $x = -A\ sin(\omega t)$	0	π	0
d	يبدأ الجسم الحركة قبل الحالة a بثلاثة أرباع دورة $(\frac{3\pi}{2} rad)$		$x = A\ sin(\omega t + \frac{3\pi}{2})$ $x = -A\ cos(\omega t)$	$-A$	$\frac{3\pi}{2}$	0

أسئلة وتدريبات

سؤال:

أي العلاقات البيانية التالية توضح منحنى السرعة والزمن لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة وفقاً للمعادلة $x(t) = 6.37sin(\pi t)\ m$؟

$x(t) = A\ sin(\omega t)$

$A = 6.37\ m$

$\omega = \pi\ rad/s$

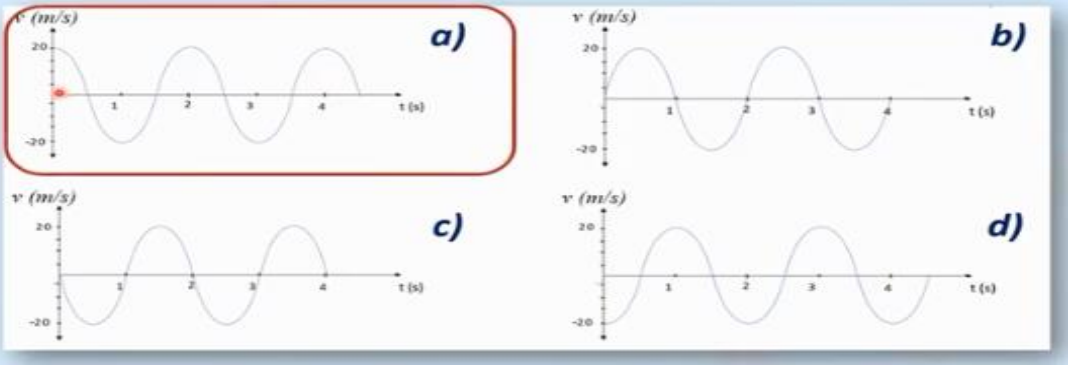
$v(t) = \omega A cos(\omega t)$

$= \pi \times 6.37 cos(\pi t)$

$= 20 cos(\pi t)$

$at\ t = 0$

$v(0) = 20\ m/s$



أسئلة وتدريبات

سؤال:

تعبر المعادلة $x = sin(t)$ عن الإزاحة بالمتر كدالة في الزمن لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة، ما سرعة الجسم عندما يكون الجسم في منتصف المسافة بين أقصى إزاحة وموضع الاتزان متجها لليمين؟

$x(t) = A\,sin(\omega t)$ $\quad x = 0.5\,A$

0.50 m/s (a

0.87 m/s (b

5.00 m/s (c

8.66 m/s (d

الحل

$A = 1.0\ m$

$\omega = 1.0\ rad/s$

$x = 0.5\,A = 0.5 \times 1$

$= 0.5\ m$

$v = \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2}$

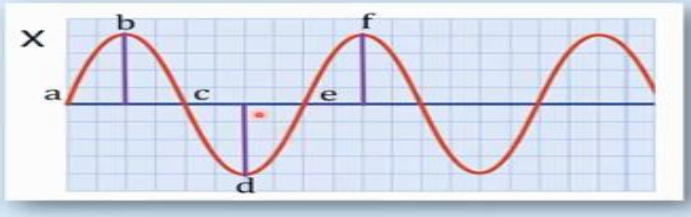
$= \pm 1 \times \sqrt{1^2 - 0.5^2}$

$= \pm 0.87\ m/s$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

الشكل المجاور يوضح منحنى الإزاحة والزمن لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة، أجب عما يلي:



أولاً: اعط نقطتين الفرق بينهما يمثل:

- ربع دورة a - b
- نصف دورة c - e
- الاهتزازة الكاملة a - e

ثانياً: اذكر نقطة تكون فيها:

- العجلة صفرا c
- العجلة قيمة عظمى سالبة b
- السرعة صفرا f
- السرعة قيمة عظمى موجبة e

أسئلة وتدريبات

سؤال:

جسم يهتز بحركة توافقية بسيطة حسب المعادلة $x = 10\ sin\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right) m$ أجب عما يلي:

a) احسب إزاحة الجسم المهتز بعد 3 s من بداية الحركة.
b) ما ثابت الطور للحركة؟
c) ارسم العلاقة البيانية لهذه الحركة.

الحل

a) $x = 10sin(\pi t + \frac{\pi}{3})$

$x = 10sin(\pi \times 3 + \frac{\pi}{3})$

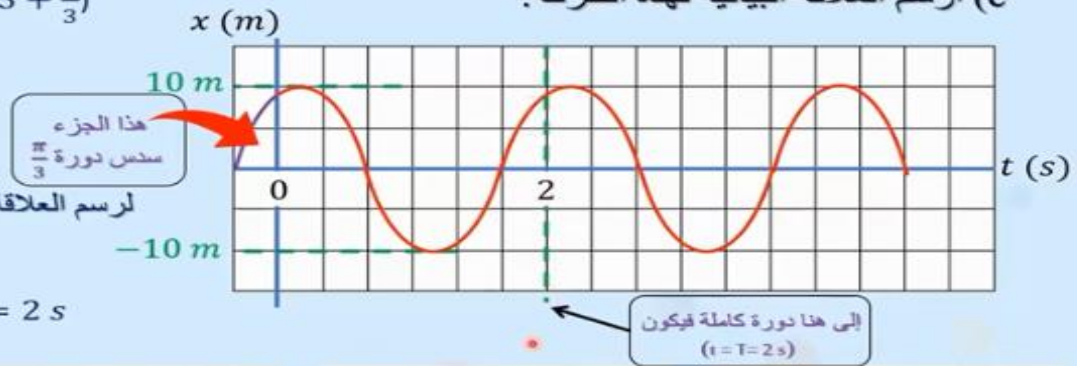
$x = -8.66\ m$

b) $\emptyset = \frac{\pi}{3}$

c) لرسم العلاقة البيانية نحتاج لمعرفة:

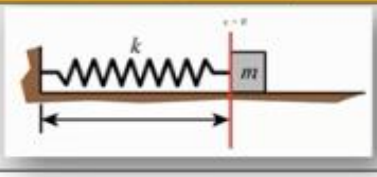
$A = 10\ m$

$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\pi} = 2\ s$



مراجعه (5) فيديوهات الوزارة

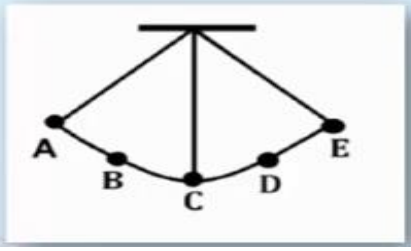
تذكر أن: قوانين الطاقة في الحركة التوافقية البسيطة

المقارنة	نظام الكتلة والنابض	نظام البندول البسيط
الشكل		
طاقة الحركة	$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}k\,(A^2 - x^2)$	$E_k = \frac{1}{2}mv^2$
	$E_k = \frac{1}{2}m\,\omega^2(A^2 - x^2)$	$E_k = \frac{1}{2}m\,\omega^2 A^2\,cos^2(\omega t)$
طاقة الوضع	$E_E = \frac{1}{2}kx^2$	$E_p = mgh$
	$E_E = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2$	$E_E = \frac{1}{2}m\,\omega^2 A^2\,sin^2(\omega t)$
الطاقة الكلية	$E_T = E_{E_{max}} = E_{K_{max}} = \frac{1}{2}m\,\omega^2 A^2 = \frac{1}{2}kA^2$ (نابض)	

أسئلة وتدريبات

سؤال:

الشكل الذي أمامك يعبر عن حركة بندول بسيط، الطاقة الميكانيكية الكلية لحركته تساوي 0.06 J ، فإذا علمت أنه عند النقطة B كانت طاقة وضعه 0.03 J ، فكم تكون طاقة الحركة له عند نفس النقطة ؟



الحل

$E_k = E_T - E_p$

$E_k = 0.06 - 0.03 = 0.03\ J$

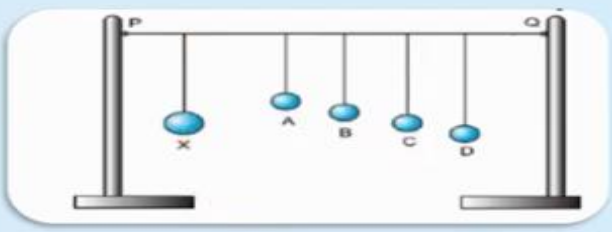
a. Zero
b. 0.03 J
c. 0.06 J
d. 0.09 J

أسئلة وتدريبات

سؤال:

الشكل التالي يوضح بندول بارتون، أي من الكرات الأربعة سوف يهتز بتأثير الرنين للبندول X؟

الحل



a. A
b. B
c. C
d. D

أسئلة وتدريبات

سؤال:

في الحركة التوافقية البسيطة لبندول بسيط طول خيطه 46 cm وسعة حركته 8 cm ، عند أي بعد من موضع اتزانه تتساوى طاقة الوضع مع طاقة الحركة؟

الحل

$$E_K = E_p$$

$$\frac{1}{2}m\omega^2(A^2 - x^2) = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2$$

$$(A^2 - x^2) = x^2$$

$$A^2 = x^2 + x^2 \longrightarrow A^2 = 2x^2$$

$$x^2 = \frac{A^2}{2}$$

$$x = \pm\frac{A}{\sqrt{2}}$$

$$x = \mp\frac{8}{\sqrt{2}}$$

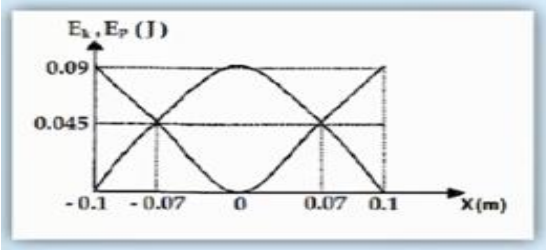
$$x = \mp 5.66\ cm$$

a. 2.34 cm
b. 4.00 cm
C. 5.66 cm
d. 32.0 cm

أسئلة وتدريبات

سؤال:

الشكل البياني التالي يوضح منحنى تغير طاقتي الوضع والحركة مع الإزاحة لنظام كتلة ـ نابض، مستعيناً بالبيانات على الشكل كم يكون ثابت النابض؟



الحل

$$E_T = \frac{1}{2}kA^2$$

$$0.09 = \frac{1}{2}k(0.1)^2$$

$$k = \frac{2 \times 0.09}{(0.1)^2}$$

$$k = 18\ \text{N/m}$$

a. 0.018 N/m
b. 0.18 N/m
c. 1.8 N/m
d. 18 N/m

أسئلة وتدريبات

سؤال:

حركة توافقية بسيطة سعة اهتزازها (A) ، كم يكون ثابت الطور إذا عملت أنه عند صفر التوقيت تتساوى طاقتي الوضع والحركة؟

حل آخر

$$E_E = E_k$$

$$\frac{1}{2}m\,\omega^2 A^2\ sin^2(\omega(0) + \emptyset) = \frac{1}{2}m\,\omega^2 A^2\ cos^2(\omega(0) + \emptyset)$$

$$sin(\emptyset) = cos(\emptyset)$$

$$\frac{sin(\emptyset)}{cos(\emptyset)} = 1$$

$$\tan(\emptyset) = 1$$

$$\emptyset = tan^{-1}(1) = \frac{\pi}{4}\ rad = 45°$$

a. 135°
b. 225°
c. 45°
d. 75°

أسئلة وتدريبات

سؤال:

نابض طوله 0.5 m ، استطال بفعل ثقل من موضع اتزانه حتى أصبح طوله 1.00 m ، فإذا كانت طاقة الوضع التي خزنت به تساوي 15 J، فما مقدار ثابت النابض؟

الحل

$$E_E = \frac{1}{2}kx^2$$

$$15 = \frac{1}{2}k(0.5)^2$$

$$k = \frac{2 \times 15}{(0.5)^2}$$

$$x = x2 - x1$$

$$= 1.0 - 0.5 = 0.5 \text{ m}$$

a. 30 N/m

b. 60 N/m

C. 120 N/m

d. 240 N/m

أسئلة وتدريبات

سؤال:

بندول بسيط طوله (4 g) متر حيث (g) هي عجلة الجاذبية الأرضية. عند أي زمن تتساوى طاقة الوضع مع طاقة الحركة؟

الحل

$$E_E = E_k$$

$$\frac{1}{2}m\omega^2A^2 \sin^2(\omega t) = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\cos^2(\omega t)$$

$$\sin(\omega t) = \cos(\omega t)$$

$$\frac{\sin(\omega t)}{\cos(\omega t)} = 1$$

$$\tan(\omega t) = 1$$

$$\omega t = \tan^{-1}(1) = \frac{\pi}{4}$$

$$\frac{2\pi}{T}t = \frac{\pi}{4} \rightarrow t = \frac{T}{8}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{4g}{g}}$$

$$T = 4\pi$$

$$t = \frac{4\pi}{8}$$

$$t = \frac{\pi}{2}\ s$$

a. 4π s

b. 2π s

c. π s

d. $\frac{\pi}{2}$ s

أسئلة وتدريبات

سؤال:

لشكل المرافق يوضح منحنى (طاقة الوضع ـ الإزاحة) لنابض كتلته (450 g). احسب السرعة لزاوية للنابض.

الحل

$$E_{p,max} = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$$

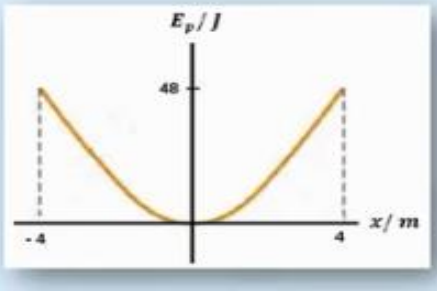
$$48 = \frac{1}{2} \times 0.45 \times \omega^2 \times (4)^2$$

$$\omega^2 = 13.33$$

$$\omega = \sqrt{13.33} = 3.65\ Rad/s$$

$$A = 4 \text{ m}$$

$$E_{p,max} = 48 \text{ J}$$



أسئلة وتدريبات

سؤال:

لماذا يجب على الجنود تغيير مسيرتهم النظامية عند عبورهم الجسور؟

حتى لا يحدث توافق بين تردد خطواتهم المنتظمة مع التردد الطبيعي للجسر فيحدث رنين وتزداد سعة الاهتزاز فيتحطم الجسر.

سؤال:

في أي الحالات التالية يعود الجسم خلال زمن قصير جداً إلى موضع الاتزان دون اهتزاز؟

a. مخمدات الأبواب
b. دفع طفل على أرجوحة
c. بندول بسيط يهتز في الهواء
d. ممتص الصدمات في السيارة

أسئلة وتدريبات

سؤال:

يشاهد سائق سيارة إشارة ضوئية على مسافة قريبة جداً، مما يؤدي إلى نقصان سرعته فورا لكي لا يقطع الإشارة الضوئية، ما نوع الإخماد الذي يمثله مؤشر سرعة السيارة؟

a) التخامد تحت الحد
b) التخامد فوق الحد
c) التخامد الضعيف
d) التخامد الحرج

أسئلة وتدريبات

سؤال:

أي من الجمل التالية **لا** يعتبر إجراءً صحيحا عند محاولة تعزيز الرنين؟

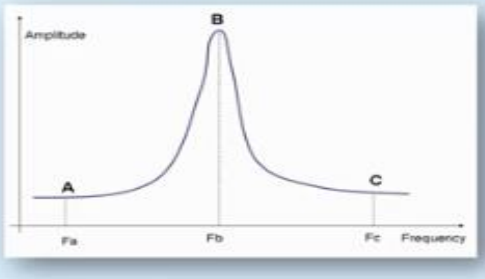
a) تفادي قوة الاحتكاك أو أي قوى تعيق الحركة.
b) زيادة قوة الاحتكاك أو أي قوى تعيق الحركة.
c) ضبط التردد الخارجي ليتقارب مع التردد الطبيعي للجسم المهتز.
d) التقليل من تخامد الحركة.

مراجعة ليلة الاختبار
فيزياء ثاني عشر 2021/2022م
نهاية الفصل الدراسي الأول

أسئلة وتدريبات

سؤال:

بالاستعانة بالرسم البياني المقابل والذي يمثل ثلاث قوى دورية بترددات مختلفة، أجب عما يلي:



a) أي الترددات الموضحة للقوى يمثل التردد الطبيعي للنظام؟

F_b

b) أي النقاط الثلاث حدثت عندها ظاهرة الرنين؟

B

c) وضح سبب الزيادة الكبيرة في السعة عند النقطة B .

لأن تردد القوة (التردد الرنيني) في الحالة B يكون مساويا للتردد الطبيعي للنظام المهتز.

أسئلة وتدريبات

سؤال: ثبت جسم كتلته 500 g في الطرف الحر لنابض أفقي، ثم سحبت الكتلة على مستوى أملس ثم تركت لتتحرك حركة توافقية بسيطة، فإذا كان ثابت النابض 50 N/m وأقصى إزاحة 20 cm احسب:

1. الزمن الدوري.
2. العجلة والسرعة التي تتحرك بها الكتلة عندما تكون على بعد 10 cm من موضع الاتزان.
3. الطاقة الكلية.
4. مقدار الإزاحة التي تتساوى عندها طاقة الوضع وطاقة الحركة.
5. زاوية الطور إذا بدأ التوقيت من نقطة تبعد 10 cm عن موضع الاستقرار.

الحل :

1)

$$\omega = \sqrt{\frac{K}{m}} = \sqrt{\frac{50}{0.5}} = 10\ \text{rad/s}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T = \frac{2\pi}{10} = \frac{\pi}{5}\ \text{s}$$

2)

$$a = -\omega^2 x$$

$$a = -(10)^2 \times 0.1 = -10\ m/s^2$$

$$v = \mp\omega\sqrt{(A^2 - x^2)}$$

$$v = \mp 10\sqrt{(0.2^2 - 0.1^2)}$$

$$v = 1.73\ m/s$$

الحل :

3)

$$E = \frac{1}{2}kA^2$$

$$E = \frac{1}{2}(50)(0.2)^2 = 1\ \text{J}$$

4)

$$x = \mp\frac{A}{\sqrt{2}}$$

$$x = \mp\frac{0.2}{\sqrt{2}} = \mp 0.14\ \text{m}$$

الحل :

5)

$$x = A\sin(\omega t + \emptyset)$$

$$0.1 = 0.2\sin(\omega(0) + \emptyset)$$

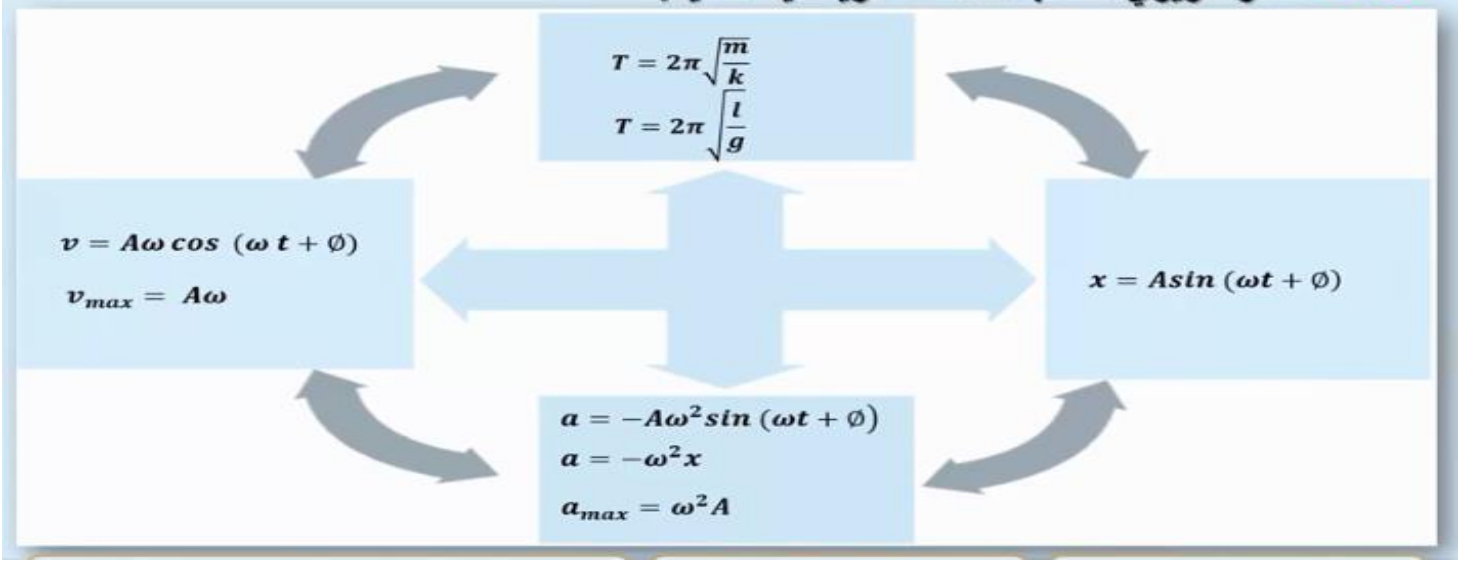
$$\sin\emptyset = \frac{0.1}{0.2}$$

$$\emptyset = \sin^{-1}\left(\frac{0.1}{0.2}\right)$$

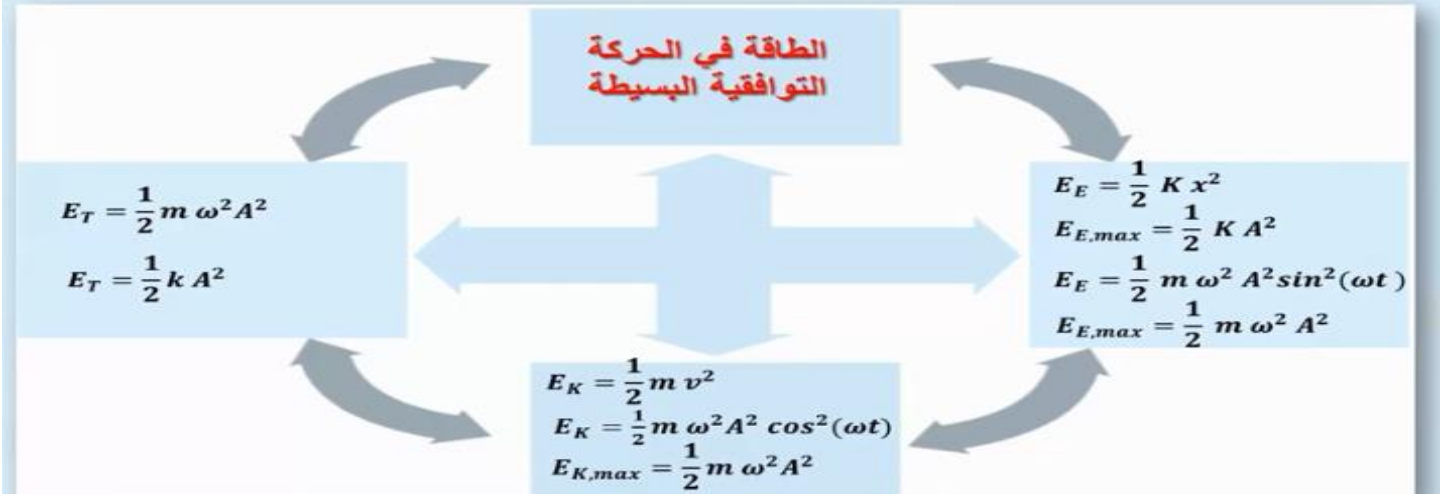
$$\emptyset = \frac{\pi}{6}rad$$

مراجعه (6) فيديوهات الوزارة

تمهيد: تذكر عزيزي الطالب العلاقات الرياضية التالية:



تمهيد:



أسئلة وتدريبات

سؤال:

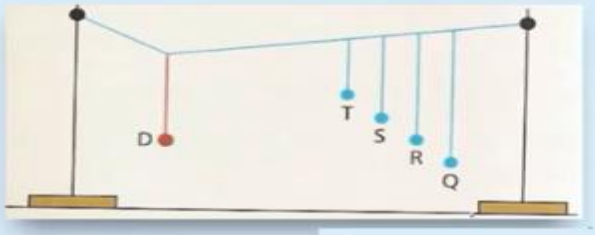
ماذا يحدث إذا قمت بدفع أرجوحة متحركة بتردد يساوي تردد حركتها؟

a. تزداد سعة اهتزاز الأرجوحة ويحدث تخامد.
b. تقل سعة اهتزاز الأرجوحة ويحدث تخامد.
c. تزداد سعة اهتزاز الأرجوحة ويحدث رنين.
d. تقل سعة اهتزاز الأرجوحة ويحدث رنين.

أسئلة وتدريبات

سؤال:

الشكل التالي يوضح بندول بارتون، أي الكرات المعلقة التالية سوف تهتز بتأثير الرنين بسبب اهتزاز البندول D؟



الحل

a. T
b. S
c. R
d. Q

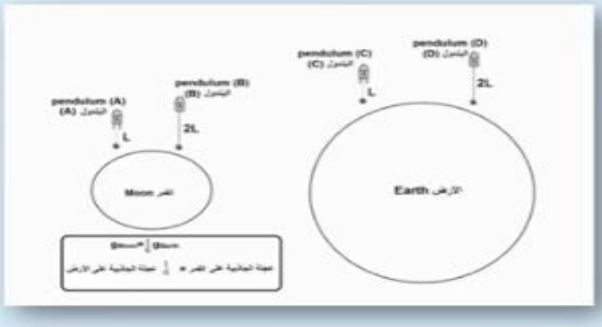
أسئلة وتدريبات

سؤال:

الشكل التالي يمثل أربعة بندولات (A , B , C , D)، وضع البندولان (A , B) على سطح القمر، بينما وضع البندولان (C , D) على سطح الأرض، ما العلاقة الصحيحة التي تصف الأزمنة الدورية لها (T_A, T_B, T_C, T_D)؟

الحل

a) $T_A > T_B > T_C > T_D$ b) $T_A < T_B < T_C < T_D$ c) $T_B > T_A > T_D > T_C$ d) $T_A = T_B = T_C = T_D$



$$T_A = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g_m}} = 2\pi\sqrt{\frac{L}{\frac{1}{6}g}} = \sqrt{6}\times 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = 2.4\times(2\pi\sqrt{\frac{L}{g}})$$

$$T_B = 2\pi\sqrt{\frac{2L}{g_m}} = 2\pi\sqrt{\frac{2L}{\frac{1}{6}g}} = \sqrt{12}\times 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = 3.5\times(2\pi\sqrt{\frac{L}{g}})$$

$$T_C = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g_e}} = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = 1\times(2\pi\sqrt{\frac{L}{g}})$$

$$T_D = 2\pi\sqrt{\frac{2L}{g_e}} = 2\pi\sqrt{\frac{2L}{g}} = \sqrt{2}\times 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = 1.4\times(2\pi\sqrt{\frac{L}{g}})$$

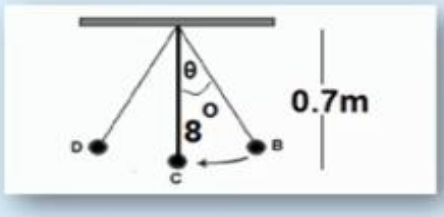
أسئلة وتدريبات

سؤال:

الشكل التالي يوضح بندولاً بسيطاً كتلته 10 g، أزيح البندول إلى النقطة B ليصنع زاوية مقدارها 8°، بفرض أن البندول ترك ليهتز بحركة توافقية بسيطة، احسب ما يلي:

A) قوة الإرجاع عند النقطة B.

B) الزمن الدوري إذا كان طوله يساوي 0.7 m.



الحل

A) $F_R = -F_g \sin\theta = -mg\sin\theta = -(10\text{x}10^{-3})(9.8)\sin 8 = -1.4\text{x}10^{-2}\ N$

B) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{0.7}{9.8}} = 1.7\ s$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

شخص يقوم بقياس ارتفاع برج، فلاحظ وجود بندول طويل معلق في سقف البرج ليصل للأرض، وأن الزمن الدوري للبندول 12 s، كم يساوي ارتفاع البرج تقريبا؟
لو أخذ البندول إلى القمر حيث عجلة جاذبية القمر $1.67\ m/s^2$، ما هو الزمن الدوري للبندول على سطح القمر؟

الحل

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$T^2 = 4\pi^2\ \frac{l}{g}$$

$$l = \frac{T^2\ g}{4\pi^2} = \frac{12^2 \times 9.8}{4\pi^2} = 35.7\ m$$

$$T^* = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g^*}}$$

$$T^* = 2\pi\sqrt{\frac{35.7}{1.67}} = 29\ s$$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

ما قيمة الزمن الدوري لنظام نابض ـ كتلة يهتز بسعة اهتزازة قدرها 12.25 cm، وتبلغ سرعته القصوى 5.13 m/s؟

الحل

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$v_{max} = \omega\ A$$

$$\omega = \frac{v_{max}}{A} = \frac{5.13}{0.1225} = 41.88\ rad/s$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{41.88} = 0.15\ s$$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

قام أحد الطلاب بتعليق كتلة في نابض ثابته 6.05 N/m، فإذا كانت المسافة القصوى التي تقطعها الكتلة بعيداً عن نقطة الاتزان هي 81.7 cm ، وتصل سرعتها القصوى إلى 2.05 m/s ، احسب قيمة الكتلة.

الحل

$$v_{max} = \omega\ A$$

$$v_{max} = \sqrt{\frac{k}{m}}A$$

$$v_{max}{}^2 = \frac{kA^2}{m}$$

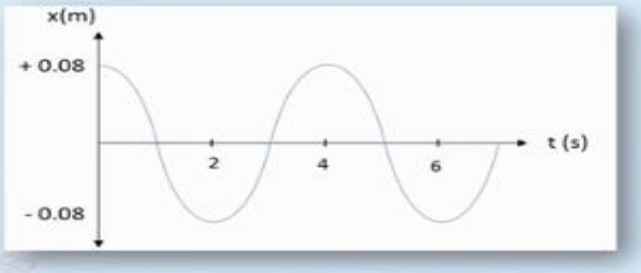
$$m = \frac{kA^2}{v_{max}{}^2} = \frac{(6.05)(0.817)^2}{(2.05)^2} = 0.96\ kg$$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

الرسم البياني أدناه يوضح العلاقة بين الإزاحة والزمن لجسم يتحرك حركة توافقية بسيطة، ما العجلة القصوى لهذه الحركة؟

الحل



$$a_{max} = \omega^2 A$$

$$a_{max} = \left(\frac{2\pi}{4}\right)^2 \times (0.08)$$

$$= 0.197\ m/s^2$$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

يتحرك جسم كتلته 2 kg حركة توافقية بسيطة سعتها 0.9 m، ويكمل 20 اهتزازة في الثانية الواحدة، احسب:

A) الزمن اللازم ليكمل الجسم 100 اهتزازة.

B) الطاقة الكلية للجسم المهتز.

الحل

A) $t = \frac{n}{f} = \frac{100}{20} = 5s$

الطاقة الكلية للجسم المهتز

B) $E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$

$E = \frac{1}{2}(2)(40\pi)^2(0.9)^2$

$E = 1.28 \times 10^4 J$

$\omega = 2\pi f$

$\omega = 2\pi(20)$

$\omega = 40\pi$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

إذا كانت السرعة العظمى لبندول يتحرك حركة توافقية بسيطة تساوي 1 m/s، وكانت سعة الاهتزاز تساوي 0.5 m، أجب عما يلي:

A. ما مقدار طاقة حركة البندول عندما يكون على بعد 0.5 m من موضع الاتزان.

B. احسب السرعة الزاوية للبندول.

C. احسب سرعة البندول عندما يكون على بعد 0.3 m من موضع الاتزان.

الحل

A) $E_k = 0$

لأن الجسم وصل إلى أقصى إزاحة عند هذا البعد.

B) $v_{max} = \omega A$

$\omega = \frac{v_{max}}{A}$

$\omega = \frac{1}{0.5} = 2\ rad/s$

C) $v = \mp\omega\sqrt{A^2 - X^2}$

$v = \mp 2\sqrt{0.5^2 - 0.3^2}$

$v = \mp 0.8\ m/s$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

تخضع كتلة 5 kg لحركة توافقية بسيطة سعتها 4 cm، فإذا بلغ الزمن الدوري للاهتزاز 1 s، احسب:

A. الطاقة الكلية للنظام.
B. طاقة الوضع عندما تكون الإزاحة 3 cm.
C. طاقة الحركة عندما تكون الإزاحة 3 cm.

الحل

A) الطاقة الكلية للنظام

$$E_T = \frac{1}{2} m\,\omega^2 A^2$$

$$E_T = \frac{1}{2}(5)\,(2\pi)^2(0.04)^2$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{1}$$

$$\omega = 2\pi \text{ rad/s}$$

B) طاقة الوضع عندما تكون الإزاحة 3cm

$$E_P = \frac{1}{2} m\,\omega^2 X^2$$

$$E_P = \frac{1}{2}(5)\,(2\pi)^2(0.03)^2$$

$$E_P = 0.089\,J$$

C) طاقة الحركة عندما تكون الإزاحة 3cm

$$E_K = E_T - E_p$$

$$E_K = 0.16 - 0.089 = 0.071\text{ J}$$

أسئلة وتدريبات

سؤال:

أراد طالب صناعة بندول بسيط يساعده في حساب الزمن، فقام بتعليق كتلة في خيط، وتركها لتهتز في حركة توافقية بسيطة، ثم وجد أن الكتلة تتوقف بعد فترة قصيرة من الزمن، في حين أن بندول الساعة يستمر في الحركة دون توقف، ما تفسيرك للفرق بين البندولين؟

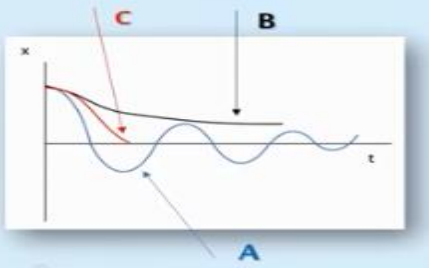
الإجابة

في البندول الذي صنعه الطالب توجد قوة مقاومة خارجية تعمل على انقاص طاقة البندول، فتقل سعة الاهتزاز شيئا فشيئا بسبب الإخماد حتى يتوقف البندول.
أما في الساعة فإن هناك قوة دورية خارجية تعمل على تعويض الفقد في طاقة البندول، فيبقى البندول في حالة اهتزاز مستمر فيما يسمى بالاهتزاز القسري.

أسئلة وتدريبات

سؤال:

الرسم البياني المقابل يمثل ثلاثة أنواع مختلفة من التخامد، أي من هذه الرسومات يمثل التخامد الحادث في ممتص الصدمات في السيارة؟ وضح إجابتك.



الإجابة

الرسم البياني (c).

وهو التخامد من النوع الحرج، وفيه يميل الجسم إلى العودة إلى موضع الاتزان في أقصر وقت ممكن، وهذا ما يقوم به ممتص الصدمات في السيارة.

لا تنسونا من صالح دعائكم