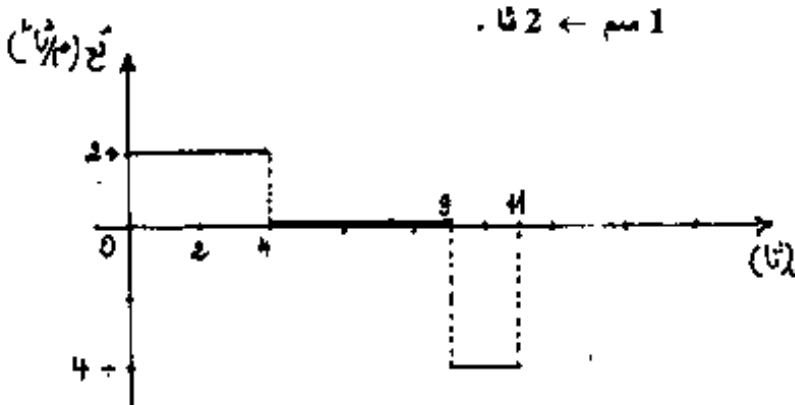
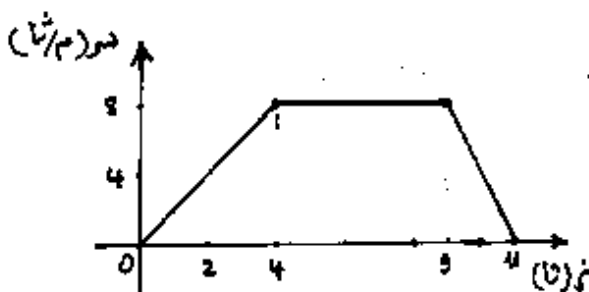
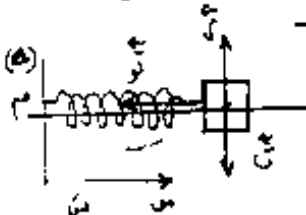
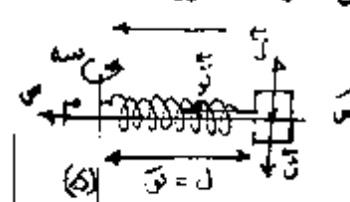


العلامة	مجزأة	عناصر الاجابة	مجاور الموضوع
	2×0,25	التمرين الأول : 5,5 نقاط I - 1 - تسارع الحركة في كل طور : * طور : س = $\frac{1}{2} \text{تع} \cdot \text{ز}^2 + \text{سر} \cdot \text{ز} + \text{س}^0$ ($\text{سر}^0 = 0$, $\text{س}^0 = 0$) س = $\frac{1}{2} \text{تع} \cdot \text{ز}^2 = 1 \text{تع} = 2$ س / $\text{ز}^2 = 2(4)/16 \times 2 = 2$ م / $\text{ث}^2 = 2$ م / ث^2 ... * طور : سر = ثابت حيث : سر = $\text{تع} \cdot \text{ز} = 4 \times 2 = 8$ م / ث $\text{تع} = 0$ * طور : $\text{سر}^2 - \text{سر}^0 = 2 \text{تع} \cdot \Delta \text{س}$ $\Rightarrow \text{تع} = \frac{(\text{سر}^2 - \text{سر}^0)}{2 \Delta \text{س}}$ $\text{تع} = \frac{(8)^2 - 0}{8 \cdot 2} = 4$ م / ث^2	
	0,25 0,25	2 - مخطط تسارع الحركة : سلم الرسم : 1 سم $\leftarrow 2$ م / ث^2 . 1 سم $\leftarrow 2$ ثا . 	
	0,5 0,25 0,25	3 - 1 - كتلة المعادلة الزمنية لكل طور : * طور : س = $\frac{1}{2} \text{تع} \cdot \text{ز}^2$ س = ز^2 (م) ، ز $\in [0, 4 \text{ ثا}]$ * طور : $\text{سر} \cdot \text{ز} + \text{س}^0$ حساب س : $16 = (4)8 + \text{س}^0 \Rightarrow \text{س}^0 = 16$ م . ومنه : س = $8 - \text{ز} = 16$ (م) ، ز $\in [4 \text{ ثا}, 9 \text{ ثا}]$ * طور : $\text{س} = \frac{1}{2} \text{تع} \cdot \text{ز}^2 + \text{سر} \cdot \text{ز} + \text{س}^0$ حساب سر^0 : $8 = (9)4 + \text{سر}^0 \Rightarrow \text{سر}^0 = 44$ م / ث حساب س : $56 = \frac{1}{2} \times 4 \times (9)^2 + (9)44 + \text{س}^0 \Rightarrow \text{س}^0 = 178$ م ومنه : س = $-2\text{ز}^2 + 44\text{ز} - 178$ (م) ، ز $\in [9 \text{ ثا}, 11 \text{ ثا}]$...	

العلامة	مجزأة	عناصر الاجابة	محلل الموضوع
		ب - مخطط السرعة .  4 - المسافة الكلية تساوي عدديا مساحة سطح شبه المنحرف : $S = \frac{8 \cdot (5 + 11)}{2} = 64 \text{ م}$ II - 1 - الجسم الصلب : المطم أرضي نعتبره غاليليا القوى المطبقة : $\vec{T}$ و $\vec{P}$  المصعد يتحرك بحركة مستقيمة منتظمة (تغ = 0) $\sum \vec{F} = 0$ $\vec{T} = \vec{P}$ بالإسقاط على المحور (ع غ) وإيجاد القيم الجبرية : تو - ت = 0 = تو = ك ج ثا. $\Delta L = ك ج \Rightarrow \Delta L = ك ج / ثا = 0,05 \text{ م} = 5 \text{ سم} \dots$ حيث : $\Delta L = ل - ل_0 \Rightarrow ل_0 = ل - \Delta L = 40 \text{ سم} \dots$ 2 - بتطبيق نظرية مركز العطالة : $\sum \vec{F} = ك تغ$ $\vec{T} + \vec{P} = ك تغ$ بالإسقاط على المحور وإيجاد القيم الجبرية . تو - ك ج = ك تغ $\Rightarrow تو = ك (تغ + ج)$ ثا. $\Delta L = ك (تغ + ج) \Rightarrow \Delta L = ك (ج + تغ) / ثا$ في الطور الأول : تغ = 2 م / ثا $\Rightarrow ل = ك (ج + تغ) / ثا + ل_0$ ومنه : $ل = 0,46 \text{ م} = 46 \text{ سم} \dots$ في الطور الثالث : تغ = - 4 م / ثا $\Rightarrow ل = 0,43 \text{ م} = 43 \text{ سم} \dots$	

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة
	التمرين الثاني 5,5 نقاط 1 - بتطبيق نظرية مركز العطالة : $\sum \vec{F}_i = m \vec{a}$ $\vec{T} + \vec{R} + \vec{N} = m \vec{a}$	0,25 0,25
		0,25
	بالاسقاط على المحور (س س) وإيجاد القيم الجبرية : - $T = m a$ - $N = m g$ - $R = m a$	0,25
	$T = m a$ - $N = m g$ - $R = m a$	0,25
	$T = m a$ - $N = m g$ - $R = m a$	0,25
	وهي معادلة تفاضلية من الرتبة الثانية تقيان حلا جيبيا من الشكل : $s = A \cos(\omega t + \phi)$. فالحركة إذن مستقيمة جيبية . ملاحظة : يمكن البرهان على طبيعة الحركة باستعمال مبدأ انحفاظ الطاقة الميكانيكية .	0,25
2 - أ -	دور الحركة : $d = 4 \times 0,05 = 0,2$ ثا .	0,25
ب -	نبض الحركة : $T = \frac{d}{\omega} = \frac{0,2}{\pi} = 0,063$ ثا .	0,25
ب -	سرعة الحركة : $v = \omega A = \pi \times 0,2 = 0,628$ م/ثا	0,25
ب -	$v = 0,02$ م = 2 سم .	0,25
3 -	المعادلة الزمنية للسرعة :	0,25
ب -	$v = A \omega \sin(\omega t + \phi)$. حساب ص : $0 = v$ ، $0 = \sin$ ، $0 < \cos$	0,25
ب -	$0 = A \omega \sin(\omega t + \phi) \Rightarrow \sin(\omega t + \phi) = 0 \Rightarrow \omega t + \phi = 0$ أو $\frac{\pi}{2}$ راد ...	0,25
ب -	دراسة إشارة التسارع : $a = -A \omega^2 \cos(\omega t + \phi)$. $0 < a$: $\cos(\omega t + \phi) < 0$	0,25
ب -	ومنه : $\cos(\omega t + \phi) < 0 \Rightarrow \omega t + \phi = \pi$ راد	0,25
ب -	ومنه : $\cos(\omega t + \phi) < 0 \Rightarrow \omega t + \phi = \pi$ راد	0,25
ب -	المعادلة الزمنية للمطال :	0,25
ب -	$s = A \cos(\omega t + \phi)$.	0,25

العلامة	مجزأة	عناصر الاجابة	محاور الموضوع
المجموع	0,25 0,25 الشكل 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 2×0,25	4 - لدينا $y^2 = \frac{t^2}{k} \Leftrightarrow t = k y^2$ $t = 100 \text{ ن} / \text{م}$ II - بتطبيق نظرية مركز العطالة على الحركة الدائرية المنتظمة : $\sum \vec{F}_i = \vec{F}_k = \vec{F}_{\text{تج}}$  $\vec{T} + \vec{P} + \vec{N} = \vec{F}_k = k \vec{r}$ بالاسقاط على المحورين س و ن ويجاد القيم الجبرية : $T = k R \sin^2 \theta$ $\Delta . \Delta = k R \sin^2 \theta \Leftrightarrow \Delta = k R \sin^2 \theta$ $(\Delta - k R \sin^2 \theta) . \Delta = k R \sin^2 \theta$ $\Delta = k R \sin^2 \theta$ حيث : $\sin \theta = 2 \pi n = 4 \pi \text{ راد/ثا}$ إذن : $\Delta = 0,038 \text{ م} = 3,8 \text{ سم}$ ب - قوة توتر النابض : $T = \Delta . \Delta = 3,8 \text{ ن}$	
	0,25 0,25 0,25 0,25	التمرين الثالث : 4,5 نقاط 1 - المعادلة الزمنية لحركة المنبع م : $x = A \cos(\omega t + \phi)$ حيث : $A = 5 \text{ ملم} = 10 \times 10^{-3} \text{ م}$ $\omega = 2 \pi n = 100 \pi \text{ راد / ثا}$ حساب ص : لماز = 0 ، عم = 0 ، سر < 0 بتطبيق الشروط الابتدائية على المعادلة الزمنية : $0 = A \cos(\phi) \Leftrightarrow \phi = \frac{\pi}{2}$ ومنه : ص = 0 أو $\pi \text{ راد}$ دراسة إشارة السرعة : $\text{سر} = -A \omega \sin(\omega t + \phi)$ إذن ص = 0 فتكون بذلك المعادلة الزمنية للحركة : $x = 10 \times 10^{-3} \cos(100 \pi t - \frac{\pi}{2})$ (م) 2 - النقطة م تكرر حركة المنبع بتأخر زمني $\tau = \text{س} / \text{سر}$ أي $\tau = \frac{1}{\text{سر}}$ (ز - س)	

العلامة	مجزاة	عناصر الاجابة	محاور الموضوع																
		120																	
		أي ع ₁ = ب جب ي (ز-ز) = ب جب (ي ز - $\frac{\pi \cdot 2}{\pi}$)																	
0,25		حيث ط = سر / ن = 0,03 م = 3 سم .																	
0,25		أي ع ₁ = $10 \times 5 = 10^3$ جب ($\pi 100$ ز - $\pi 5$) (م)																	
0,25		3 - $ \Delta \text{ص} = \pi 5$ = راء فهي من الشكل : $\Delta \text{ص} = (2 \text{ك} + 1) \cdot \pi$...																	
0,25		أذن : النقطتان تهتزان على تعاكس بالصفحة .																	
		ملاحظة : يمكن حساب فرق المسير : $\Delta \text{س} = \frac{\pi}{2} (2 \text{ك} + 1)$																	
		4 - النقاط التي تهتز على توافق مع المنبع م تحقق الشرط :																	
0,25		$\Delta \text{س} = \text{ك} \cdot \pi$																	
		نحصل على أول نقطة من أجل ك = 1																	
0,25		ومنه : $\Delta \text{س} = \text{ط} = 3$ سم .																	
		II - 1 - معادلة اهتزاز نقطة من سطح التداخل																	
0,25		ع ₂ = 2 ب جب $\pi \frac{\Delta \text{س}}{\pi} = \text{جب} (\text{ي ز} - \frac{\pi \cdot 22}{\pi})$																	
0,25		ومنه : ع ₂ = $10 \times 5 = 10^3$ جب ($\pi 100$ ز - $\frac{\pi \cdot 22}{3}$) (م)																	
		2 - النقاط التي تهتز بسعة عظمى تحقق عبارة فرق المسير التالية :																	
		$\Delta \text{س} = \text{ك} \cdot \pi$																	
0,25		$\text{س}_2 - \text{س}_1 = \text{ك} \cdot \pi$ (1)																	
0,25		$\text{س}_2 + \text{س}_1 = \text{ل} \cdot \pi$ (2)																	
		بجمع المعادلتين (1) و (2) طرفا ينتج :																	
		$2 \text{س}_2 = \text{ك} \cdot \pi + \text{ل} \cdot \pi \Rightarrow \text{س}_2 = \frac{\text{ك} \cdot \pi}{2} + \frac{\text{ل} \cdot \pi}{2}$																	
		وحيث أن : $0 \leq \text{س}_2 \leq \text{ل}$																	
		إذن : $0 \leq \frac{\text{ك} \cdot \pi}{2} + \frac{\text{ل} \cdot \pi}{2} \leq \text{ل}$																	
0,25		$\frac{\text{ل}}{\pi} \geq \text{ك} \geq \frac{\text{ل}}{\pi} - 3 \Rightarrow 3 \geq \text{ك} \geq 3 -$																	
0,25		ومنه : ك = { 3- ، 2- ، 1- ، 0 ، 1 ، 2 ، 3 }																	
		أذن عدد النقاط التي تهتز اهتزازا أعظما هو 7 .																	
		ب - فواصل هذه النقاط : $\text{س}_2 = \frac{\text{ك} \cdot \pi}{2} + \frac{\text{ل} \cdot \pi}{2} = \frac{3}{2} \text{ك} + 4,5$ سم																	
0,25																			
		<table border="1"> <tr> <td>ك</td> <td>3 -</td> <td>2 -</td> <td>1 -</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>س_2 (سم)</td> <td>0</td> <td>1,5</td> <td>3</td> <td>4,5</td> <td>6,0</td> <td>7,5</td> <td>9,0</td> </tr> </table>	ك	3 -	2 -	1 -	0	1	2	3	س_2 (سم)	0	1,5	3	4,5	6,0	7,5	9,0	
ك	3 -	2 -	1 -	0	1	2	3												
س_2 (سم)	0	1,5	3	4,5	6,0	7,5	9,0												

العلامة	مجموع	عناصر الاجابة	محاور الموضوع
		121 التمرين الرابع : 4,5 نقاط 1 - حالة التجارب الكهربائي هي الحالة التي من أجلها تكون شدة التيار المنتجة أعظمية في الدارة . 2 - من البيان تقرأ : ن = 120 هرتز (شـ) = $10 \times 8 \times 10^{-2}$ 3 - عند التجارب : ظ = م م = فـ / (شـ) = $\frac{5}{10.8} = 62,5 \Omega$ 4 - ا - الشريط النافذ هو مجال التواترات الذي من أجله تكون شـ ≤ (شـ) $\sqrt{2}$ ب - برسم المستقيم شـ = (شـ) $\sqrt{2}$ $\approx 10 \times 5,7 \times 10^{-2}$... يقطع هذا المستقيم المنحنى شـ = تا (ن) في نقطتين فصلتهما على الترتيب : ن₁ = 63 هرتز ن₂ = 174 هرتز نقل ن ∈ [60 ، 180] هرتز . فيكون بذلك عرض الشريط النافذ : Δن = ن₂ - ن₁ = 111 هرتز / نقل Δن = 120 هرتز ج - عامل الجودة : ج = ن / Δن = 111/120 = 0,92 / نقل : ج = 1 د - حساب ذاتية الوشعة ذ : ج = ذ يه / م ≤ ذ = ج م / يه = 0,09 هنري حساب سعة المكثفة : ذ يه = 1 / س يه ≤ س = 1 / ذ يه² س = 19,5 مك فا	