المرجع العطالي = هو المرجع الذي يتحقق فيه مبدأ العطالة.

المرجع: جسم صلب تنسب إليه الحركة.

جميع العناوين أدناه والعلاقات من (1) إلى (14) تمّ التطرّق لها بالتّفصيل على قناتي في اليوتيوب: Med El Amine Zeddoun

ملخص شامل في الوحدة 02 –الجزء 01– BAC 2023

"دراسة حركة الكواكب والأقمار الاصطناعيّة"

amine.zeddoun

لتكون لي حركة مستقيمة منتظمة بالنسبة لمرجع عطالي

المرجع العطالي المركزي الشمسي

1. أسئلة نظريّة وتعريفات:

أ- أنواع المراجع (الفرضية المتعلّقة بهذه المراجع نعتبرها عطالية أثناء الدّراسة)	– المرجع الهيليومركزي (المركزي الشمسي) – هو مرجع مبدؤه مركز الشّمس وله (3) محاور موجّهة نحو (3) نجوم نعتبرها ثابتة في الفضاء. (نستعمله لدراسة حركة الكواكب حول الشمس).	– المرجع الجيومركزي (المركزي الأرضي) – هو مرجع مبدؤه مركز الأرض وله (3) محاور موجّهة نحو (3) نجوم نعتبرها ثابتة في الفضاء. (نستعمله لدراسة حركة الأقمار حول الأرض).	– المرجع السّطحي الأرضي – هو مرجع مرتبط بسطح الأرض. (نستعمله لدراسة معظم الحركات على سطح الأرض)
ب- قوانين نيوتن	– نصّ القانون الأول لنيوتن (مبدأ العطالة) "في المعالم الغاليلية، يُحافظ كل جسم على سكونه أو حركته المستقيمة المنتظمة إذا لم تتدخّل قوة لتغيّر حالته الحركيّة، حيث: $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$".	– نصّ القانون الثّاني لنيوتن "في معلم غاليلي، المجموع الشّعاعي للقوى الخارجيّة المطبّقة على جملة ماديّة، يساوي في كل لحظة جداء كتلتها في شعاع تسارع مركز عطالتها، حيث: $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}_G$"	– نصّ القانون الثّالث لنيوتن "إذا أثّرت جملة A على جملة B بقوّة $\vec{F}_{A/B}$، فإنّ الجملة B تُؤثّر على الجملة A بقوّة $\vec{F}_{B/A}$، تساويها في الشدّة ولها نفس الحامل وتعاكسها في الجهة، نعبّر عن ذلك بالعلاقة الشّعاعية: $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$"
ج- قوانين كيبلر	– نصّ القانون الأول لكيبلر " إنّ الكواكب تتحرّك وفق مدارات إهليلجية تمثّل الشّمس إحدى محرقيها "	– نصّ القانون الثاني لكيبلر " إن المستقيم الرّابط بين الشمس وكوكب يمسح مساحات متساوية خلال مجالات زمنية متساوية"	– نصّ القانون الثّالث لكيبلر " إن مربع الدّور لمدار كوكب T^2 يتناسب طرديًا مع مكعّب البعد المتوسّط a^3 للكوكب عن الشّمس، أي: ثابت $\frac{T^2}{a^3} = K =$ "

كوكب

الشمس

amine.zeddoun

الدور: المدة الزمنية لإنجاز دورة كاملة.

المرجع الجيومركزي: نقول يكون أثناء حركته ثابت بالنسبة للنقطة حتى سطح الأرض، شروطه:

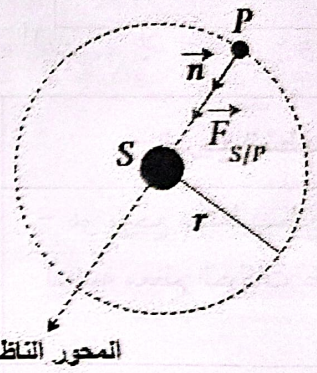
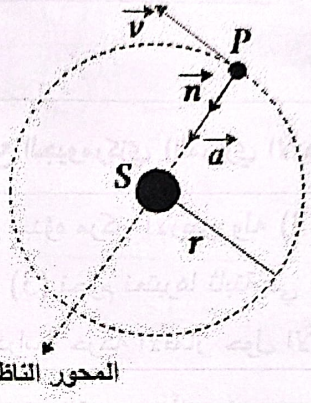
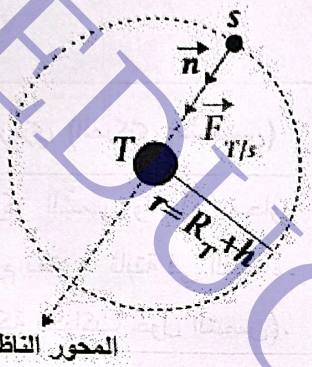
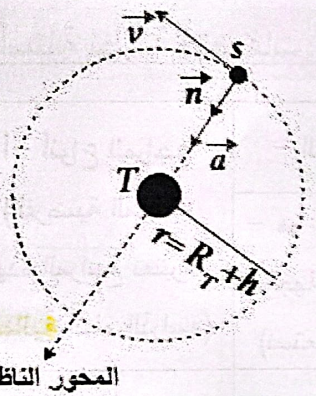
1- دوره يساوي دور الأرض $T = 24h$

2- مستواه يحتوي على مستوى خط الاستواء

3- ثابت: $T = 24h$ أي

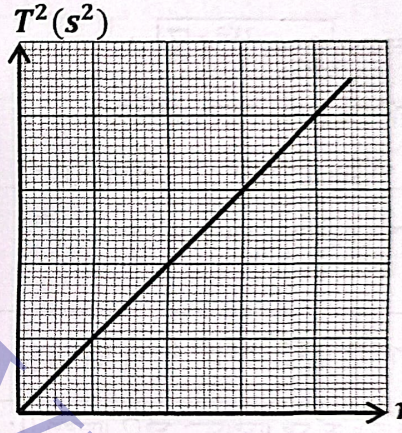
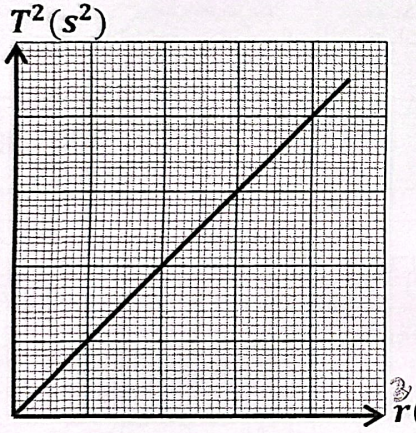
مميزات المسار الإهليلجي: الأبعد نقطة يصلها الكوكب، الأقرب نقطة يصلها الكوكب

EDUCATIVE.COM

	– دراسة حركة كوكب (P) حول الشمس (S)		– دراسة حركة قمر اصطناعي (s) حول الأرض (T)	
	تمثيل شعاع $\vec{F}_{S/P}$	تمثيل شعاع $\vec{a} \equiv \vec{a}_n$ وشعاع $\vec{v}$.	تمثيل شعاع $\vec{F}_{T/s}$	تمثيل شعاع $\vec{a} \equiv \vec{a}_n$ وشعاع $\vec{v}$
رسومات توضيحية لأشعّة $(\vec{F}; \vec{a}; \vec{v})$ (انتبه لشعاع الوحدة)				
قوة الجذب F	العبارة الشّعاعية:	شدّتها:	العبارة الشّعاعية:	شدّتها:
	$\vec{F}_{S/P} = G.\frac{M_S M_P}{r^2}.\vec{n}$ ... (1)	$F_{S/P} = G.\frac{M_S M_P}{r^2}$ ... (2)	$\vec{F}_{T/s} = G.\frac{M_T m_s}{(R_T+h)^2}.\vec{n}$ ... (5)	$F_{T/s} = G.\frac{M_T m_s}{(R_T+h)^2}$ ... (6)
التّسارع a	العبارة الشّعاعية:	شدّتها:	العبارة الشّعاعية:	شدّتها:
	$\vec{a} = \vec{a}_n = \frac{G.M_S}{r^2}.\vec{n}$ ... (3)	$a = a_n = \frac{G.M_S}{r^2}$ ... (4)	$\vec{a} = \vec{a}_n = \frac{G.M_T}{(R_T+h)^2}.\vec{n}$ ... (7)	$a = a_n = \frac{G.M_T}{(R_T+h)^2}$ ... (8)
السّرعة المدارية v	$v = \sqrt{\frac{G.M_S}{r}}$ ... (9)		$v = \sqrt{\frac{G.M_T}{(R_T+h)}}$ ... (10)	
استنتاج طبيعة الحركة	الحالة (01):	الحالة (02):	الحالة (01):	الحالة (02):
	المسار دائري وَ: ثابت a ⇐ حركة دائريّة منتظمة	المسار دائري وَ: ثابت v ⇐ حركة دائريّة منتظمة	المسار دائري وَ: ثابت a ⇐ حركة دائريّة منتظمة	المسار دائري وَ: ثابت v ⇐ حركة دائريّة منتظمة

amine.zeddoun
DZEDUCATION.COM

DZEDUCATIVE.COM

الدّور T	$T = \frac{2\pi.r}{v} \Rightarrow \boxed{T = 2\pi.\sqrt{\frac{r^3}{G.M_S}}} \ldots(11)$	$T = \frac{2\pi.(R_T+h)}{v} \Rightarrow \boxed{T = 2\pi.\sqrt{\frac{(R_T+h)^3}{G.M_T}}} \ldots(12)$
القانون الثالث لكيبلر	$\boxed{\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_S}} \ldots(13) = K$	$\boxed{\frac{T^2}{(R_T+h)^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_T}} \ldots(14)$
البيان الموافق للقانون الثالث لكيبلر		 $r = (R_T + h)$

العبارة البيانية	العبارة النظرية
$y = K.x$	$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_S}$
$\Rightarrow \boxed{T^2 = \underbrace{K}_{\text{ميل البيان}}.r^3}$	$\Rightarrow \boxed{T^2 = \frac{4\pi^2}{G.M_S}.r^3}$

بالمطابقة:

$\frac{4\pi^2}{G.M_S} = K$ استنتاج كتلة الشمس $\longrightarrow \boxed{M_S = \frac{4\pi^2}{G.K}} \approx 2 \times 10^{30} kg$

العبارة البيانية	العبارة النظرية
$y = K.x$	$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_T}$
$\Rightarrow \boxed{T^2 = \underbrace{K}_{\text{ميل البيان}}.r^3}$	$\Rightarrow \boxed{T^2 = \frac{4\pi^2}{G.M_T}.r^3}$

بالمطابقة:

$\frac{4\pi^2}{G.M_T} = K$ استنتاج كتلة الأرض $\longrightarrow \boxed{M_T = \frac{4\pi^2}{G.K}} \approx 6 \times 10^{24} kg$

amine.zeddoun