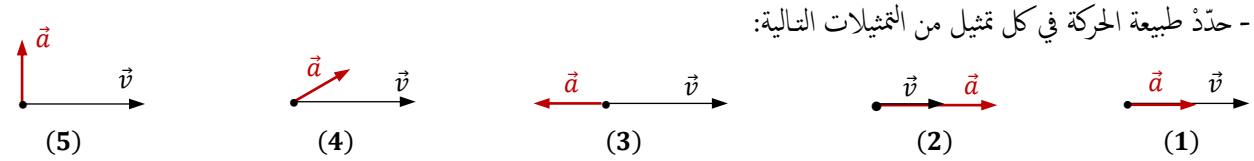
.1

1 - عرّف شعاع التسارع، ثم اختر العبارة أو العبارات الموافقة من بين العبارات التالية، حيث $\overrightarrow{OM}$ هو شعاع موضع المتحرّك:

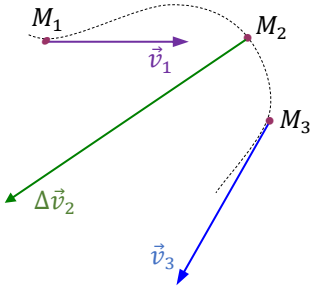
$\vec{a}=\frac{d^2x}{dt^2}\vec{\imath}+\frac{d^2y}{dt^2}\vec{\jmath}+\frac{d^2z}{dt^2}\vec{k}$ ، $\vec{a}=\frac{dx}{dt}\vec{\imath}+\frac{dy}{dt}\vec{\jmath}+\frac{dz}{dt}\vec{k}$ ، $\vec{a}=\frac{d^2\,\overrightarrow{OM}}{dt^2}$ ، $\vec{a}=\frac{d\,\overrightarrow{OM}}{dt}$ ، $\vec{a}=\frac{d\,\vec{v}}{dt}$ ، $\vec{a}=\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$

2 - ما هو الفرق بين الحركة المستقيمة المنتظمة والحركة المستقيمة المتغيّرة بانتظام؟

3 - حدّدْ طبيعة الحركة في كل تمثيل من التمثيلات التالية:



.2



لدينا في الشكل المقابل جزء من تسجيل لحركة متحرّك (M) . زمن التسجيل $\tau=0{,}2s$.

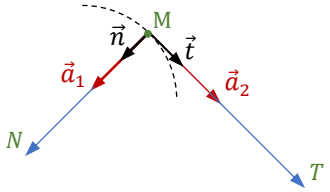
1 - احسب طويلة التسارع في النقطة M_2 . مثّلنا السرعات بالمقياس $1\,cm\rightarrow 0{,}5\,m/s$.

2 - مثّل شعاع التسارع في النقطة M_2 باختيار سلّم مناسب.

.3

لدينا حركة منحنية ومتحرّك M ، وهو مبدأ المعلم الذي محوراه (MT,MN) ، حيث المحور MT يحمل شعاع السرعة والمحور MN عمودي عليه.

$\vec{t}$ و $\vec{n}$ هما شعاعا الوحدة لهذين المحورين.



1 - سمّ التسارعين $\vec{a}_1$ و $\vec{a}_2$ ، واكتب الرمزين الخاصين بهما.

2 - عبّر عن طويلة التسارع $\vec{a}_1$ بدلالة طويلة سرعة المتحرّك ونصف قطر المسار R .

3 - اختر العبارة الصحيحة للشعاع $\vec{a}_2$: $\vec{a}_2=\frac{d\vec{v}}{dt}$ ، $\vec{a}_2=\frac{dv}{dt}\vec{t}$ ، $\vec{a}_2=\frac{v^2}{R}\vec{t}$

4 - عيّنْ التمثيل أو التمثيلات غير الصحيحة لشعاع التسارع في حركة دائرية.

.4

1 - عرّف المرجع السطحي أرضي، واذكر شرط أنْ يكون هذا المرجع عطاليا (غاليليا).

2 - حركة نقطة مادية (M) معرّفة في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا كما يلي: $\overrightarrow{OM}=2t^2\,\vec{\imath}+(3-t)\,\vec{\jmath}+(t^2+2t)\,\vec{k}$ ، وذلك في المعلم $(Oxyz)$ المرتبط بالمرجع السابق . المسافات مقاسة بالمتر والزمن بالثانية.

2 - 1 - عبّرْ عن شعاع سرعة المتحرك عند اللحظة t ، ثم احسب طويلة السرعة عند اللحظة $t=1s$.

2 - 2 - بيّنْ أنّ تسارع المتحرك ثابت، ثمّ احسب طويلة هذا التسارع.

2 - 3 - مثّل كلا من $y(t)$ و $z(t)$.

.5

في حركة دائرية منتظمة يستغرق متحرك (M)، نعتبره نقطة مادية، مدة زمنية قدرها $\Delta t=4s$ خلال دورة واحدة. نصف قطر الدائرة $R=1\,m$.

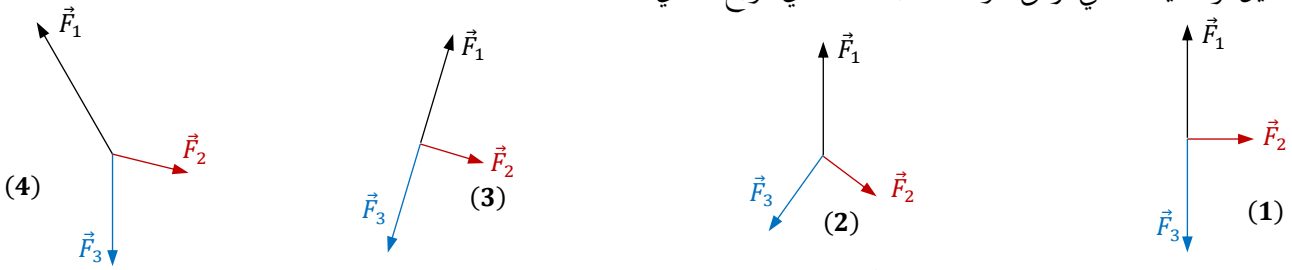
1 - احسب السرعة (v) للمتحرّك.

2 - احسب تسارع المتحرك.

3 - مثّلْ في نقطة من المسار شعاعي السرعة والتسارع، نأخذ: $1m/s\rightarrow 1cm$ ، $1m/s^2\rightarrow 1cm$

.6

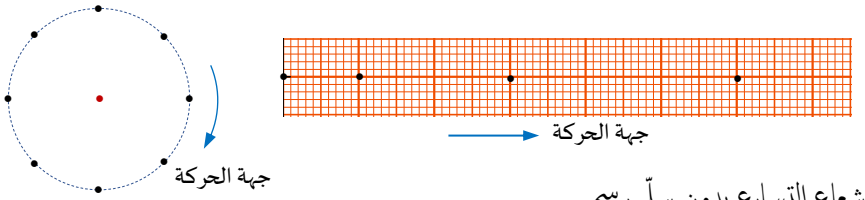
1 - حدّدْ التمثيل أو التمثيلات التي توافق حركة مستقيمة منتظمة في مرجع عطالي.



2 - ما هي العبارة أو العبارات ممّا يلي التي لا تتوافق مع التمثيل (2)؟ $a = 10\,m/s^2$ ، $a = 0$ ، $a = 4\,t^2$ ، $a < 0$

.7

لدينا تسجيلان لأوضاع المتحرك خلال حركتين مختلفتين.



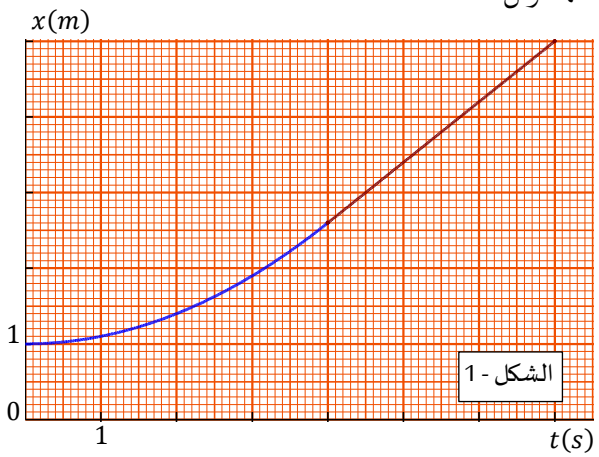
1 - حدّد طبيعة الحركة في كل تسجيل.

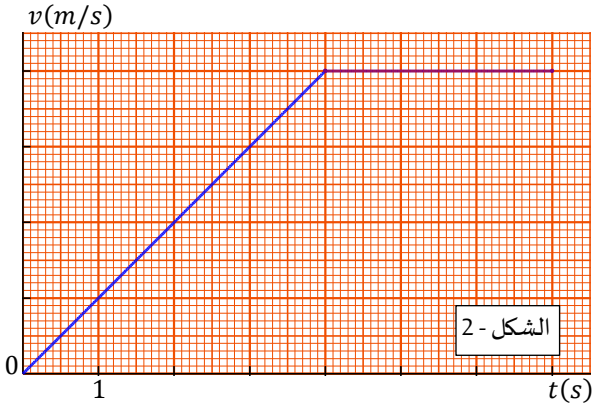
2 - اختر نقطة من كل تسجيل ومثّل فيها شعاع السرعة وشعاع التسارع بدون سلّم رسم.

.8

ينجز متحرك حركة مستقيمة وفق المحور الموجّه $(x'ox)$. حركته في المجال الزمني $[0 - 4s]$ متغيّرة بانتظام، وفي المجال الزمني $[4s - 7s]$ منتظمة.

مثّلنا في الشكل - 1 فاصلة المتحرك بدلالة الزمن، وفي الشكل - 2 مثّلنا سرعة المتحرّك بدلالة الزمن.





1 - احسب سرعة المتحرّك عند اللحظة $t = 2\,s$ ، ثم عند اللحظة $t = 4\,s$.

2 - ضع سلّما للرسم على تراتيب البيان في الشكل - 2.

3 - احسب تسارع المتحرّك في المجال الزمني $[0 - 4s]$.

4 - احسب بطريقتين المسافة التي يقطعها المتحرك خلال الأربع ثوان الأولى من مدّة حركته.

SOS

المرجع هو جسم ندرس بالنسبة له حركة جملة.

.9

ما هو المرجع الموافق لدراسة حركة:

- كواكب المجموعة الشمسية ؟
- القمر (Io) لكوكب المريخ ؟
- المسبار الفضائي *Huyghens* عندما اقترب من القمر *Titan* ؛ أحد أقمار زحل ؟
- القمر الاصطناعي السوفياتي *Spoutnik* 1 حول الأرض ؟

SOS

نزوّد المرجع بمعلم كارتيزي وسلّم للزمن.

.10

نترك في المخبر كرة معدنية صغيرة تسقط في الفراغ بدون سرعة ابتدائية.

1 - ما هي طبيعة حركة الكرة في مرجع سطحي أرضي باعتباره غاليليا ؟

2 - صِفْ حركة الكرة في مرجع مرتبط بالكرة. هل يمكن اعتبار المرجع المرتبط بالكرة غاليليا ؟

SOS

نعتبر المرجع غاليليا إذا كان ثابتا بالنسبة لحركة، أو يقوم بحركة مستقيمة منتظمة بالنسبة لمرجع غاليلي.

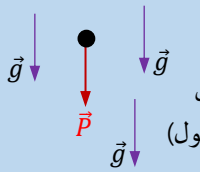
.11

يوجد مظلّي على ارتفاع h عن سطح الأرض، ثقله (المظلّي + تجهيزه) هو $P = 800\ N$. يؤثّر المظلّي على الأرض: اختر الجواب الصحيح.

- بقوّة شاقولية متّجهة نحو الأعلى شدّتها $F = 800\ N$.
- بقوّة شاقولية متّجهة نحو الأسفل شدّتها $F = 800\ N$.
- بقوّة شاقولية متّجهة نحو الأعلى شدّتها $F < 800\ N$.
- لا يؤثر على الأرض.

SOS

عندما ندرس حركة جسم بجوار سطح الأرض نعتبر المجال الأرضي منتظما، ومعنى هذا أن في نقط المجال يكون للأشعة $\vec{g}$ نفس المنحى(الشاقول) ونفس الطويلة.



.12

يدور القمر (القمر الطبيعي للأرض) حول الأرض في مدار نعتبره دائريا نصف قطره $r = 3{,}84 \times 10^5\ km$. كتلة الأرض $M_T = 6 \times 10^{24}\ kg$

اختصارا للحساب نأخذ دائما
$GM_T = 4 \times 10^{14}\ N.m^2.kg^{-1}$

1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع مركزي أرضي، نعتبره غاليليا، بيّنْ أن حركة القمر منتظمة.

2 - احسب سرعة القمر حول الأرض مقدّرة بـ km/s .

3 - احسب مدّة دورة واحدة للقمر حول الأرض. $G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ S.I$

.13

لدينا في الجدول المقابل بعض خصائص 4 كواكب من المجموعة الشمسية:

الكوكب	البعد (r) بين مركز الكوكب ومركز الشمس	الدور (T)	$r^3\ (m^3)$	$T^2(s^2)$
الأرض	$1{,}5 \times 10^8\ km$	$365\ j$		
عطارد	$5{,}7 \times 10^7\ km$			
زحل		$10758\ j$		
المريخ	$2{,}3 \times 10^8\ km$			

1 - اذكر نص القانون الثالث لكبلر.

2 - اعتمادا على هذا القانون أكمل ملء الجدول.

3 - $Titan$ هو أحد أقمار زحل، نعتبر حركته دائرية منتظمة نصف قطرها $r = 1{,}22 \times 10^6\ km$ ودوره حول زحل $T = 16\ j$.

3 - 1 - حدّد مرجع دراسة حركة $Titan$ ، واذكر شرط أنْ يكون هذا المرجع غاليليا.

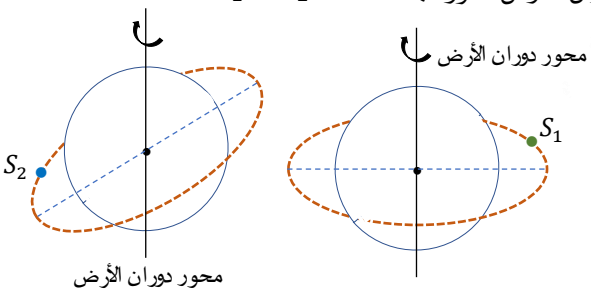
3 - 2 - احسب سرعة هذا القمر حول زحل.

3 - 3 - احسب كتلة زحل (m) .

4 - احسب كتلة الشمس (M_S). $G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ SI$

.14

يدور القمران الاصطناعيان S_1 و S_2 في مدارين دائريين حول الأرض في نفس جهة دوران الأرض، دوراهما $T_1 = T_2 = 24\ h$.



1 - ما هو القمر الاصطناعي الذي يكون مستقرّا أرضيا؟ علّل لذلك.

2 - احسب بُعد هذين القمرين عن سطح الأرض.

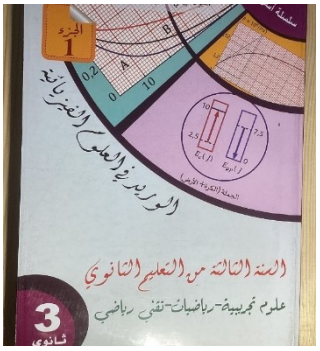
3 - احسب سرعتي القمرين.

4 - احسب ثقل القمر الاصطناعي S_1 على مداره علما أنّ كتلته $m_1 = 800\ kg$.

الدور اليومي للأرض $T_T = 24\ h$ ، $G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ S.I$

كتلة الأرض $M_T = 6 \times 10^{24}\ kg$

نصف قطر الأرض $R_T = 6400\ km$



الكتاب الجديد للأستاذ ع. قزوري / الجزء 1
لطان الوريد في العلوم الفيزيائية من سلسلة
سلطان أسرار النجـــاح
خذْ الوريد...فلا تحتاج إلى مزيد، إنه الوحيد الفريد
إذا كنتَ تائها في بحر الفيزياء، فاليوم بصرك حديد