

أكاديمية الوريد للعلوم الفيزيائية - الأستاذ عبد القادر قزوري / تلمسان

بكالوريا 2025 / الوحدة الثانية / السلسلة 01

التمرين 01

حول الدرس

1 - ما هو مفهوم التسارع؟

2 - أجب بـ : صحيح أو خطأ :

♦ في حركة دائرية منتظمة:

أ / شعاع السرعة ثابت.

ب / طول شعاع السرعة ثابتة.

ج / شعاع التسارع منطبق مع شعاع السرعة.

د / شعاع التسارع متجه نحو مركز المسار.

أ / يكون شعاع التسارع موجهاً في الجهة التي تكون فيها طول شعاع السرعة أصغر.

ب / يكون شعاع التسارع موجهاً دائماً في جهة شعاع السرعة.

ج / يكون شعاع التسارع موجهاً في الجهة التي تكون فيها طول شعاع السرعة أكبر.

د / يكون شعاع التسارع موجهاً دائماً عكس جهة شعاع السرعة.

♦ في حركة دائرية، التسارع الناظمي هو:

$$\vec{a}_n = \frac{d\vec{v}}{dt} \quad \text{أ}$$

ب / $a_n = \frac{v^2}{R}$ ، حيث R هو نصف قطر المسار

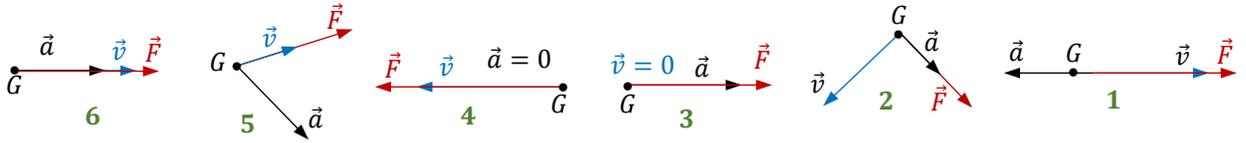
$$a_n = \frac{dv}{dt} \quad \text{ج}$$

3 - عزف المرجع السطحي أرضي، المرجع المركزي أرضي، المرجع الهيليومركزي. ما هو الشرط أن يكون المرجع السطحي أرضي عطالياً؟

4 - اذكر نص القانون الثاني لنيوتن.

5 - يقوم مركز عطالة جسم بحركة انسحابية تحت تأثير قوى محصلتها \vec{F} . شعاع سرعته هو \vec{v} وشعاع تسارعه \vec{a} عند نفس اللحظة.

من بين التمثيلات التالية، ما هي الحالات التي لا تتوافق مع القانون الثاني لنيوتن؟



التمرين 02

حركة نقطة مادية (M) معروفة في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا كما يلي: $\vec{OM} = 2t^2 \vec{i} + (t+2) \vec{j} + (t^2+1) \vec{k}$ ، وذلك في المعلم ($Oxyz$) المرتبط بالمرجع السابق. المسافات مقاسة بالمتر والزمن بالثانية.

1 - عبّر عن شعاع سرعة المتحرك عند اللحظة t ، ثم احسب طول شعاع السرعة عند اللحظة $t = 1s$.

2 - بين أن تسارع المتحرك ثابت، ثم احسب طول شعاع التسارع.

3 - مثل بدلالة الزمن كل من x و y و z في المجال الزمني $[0 ; 2s]$.

التمرين 03

في حركة دائرية منتظمة يستغرق متحرك (M)، نعتبره نقطة مادية، كتلته $m = 400g$ مدة زمنية قدرها $\Delta t = 4s$ خلال دورة واحدة.

نصف قطر الدائرة $R = 1m$.

1 - مثل مسار المتحرك بالمقياس $1cm \rightarrow 0,5m$

2 - احسب السرعة (v) للمتحرك.

3 - احسب تسارع المتحرك.

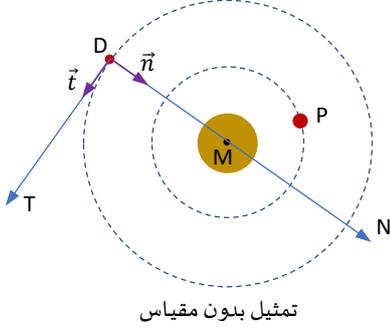
4 - مثل في نقطة من المسار شعاعي السرعة والتسارع، نأخذ: $1m/s \rightarrow 1cm$ ، $2m/s^2 \rightarrow 1cm$

5 - احسب شدة محصلة القوى المؤثرة على الجسم.

التمرين 04

إنّ *Phobos* و *Deimos* هما قمران لكوكب المريخ، اكتشفها العالم الفلكي *Asph Hall* في شهر أوت 1877 من مركز المراقبة الفلكية بمدينة واشنطن. نعتبر المريخ كرة متجانسة نصف قطرها $R_M = 3400 \text{ km}$ وكتلتها M_S .

يدور القمران حول المريخ في مدارين دائريين، حيث يبعدان عن سطح المريخ على الترتيب $h_P = 6000 \text{ km}$ و $h_D = 20000 \text{ km}$.
نسب حركتي القمرين إلى المرجع المرتبط بمركز المريخ، حيث يخضع القمران فقط لقوة جذب المريخ.



تمثيل بيون مقياس

1 - ضع شرطا نغمدّه في اعتبار مركز المريخ مرجعا غاليليا لدراسة حركتي القمرين.

2 - عبّر عن شعاع القوة التي يؤثّر بها المريخ على القمر *Deimos* في القاعدة (P, \vec{n}, \vec{t}) .

3 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على حركة القمر *Deimos* :

1-3 عبّر عن السرعة (v_D) لهذا القمر بدلالة كتلة المريخ ونصف قطر المريخ والبعد h_D وثابت الجذب العام G .

2-3 بين أنّ زمن دورة واحدة للقمر *Deimos* يُعطى بالعلاقة $T_D = 2\pi \sqrt{\frac{(R_M + h_D)^3}{GM_S}}$

3-3 علما أنّ دور القمر *Phobos* هو $T_P = 7 \text{ h } 39 \text{ mn}$ ، احسب كتلة المريخ.

3-4 احسب سرعتي القمرين.

4 - تصوّر نقطة تبعد عن سطح المريخ بالمسافة h بحيث لو وجد فيها قمر يتحرك بسرعة ثابتة، فإنه يظهر ثابتا بالنسبة لمراقب على سطح المريخ.
احسب قيمة h .

يُعطى:

$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ S.I}$ ، كتلة *Deimos* هي m_D ، دور المريخ حول محوره $T_M = 24 \text{ h } 37 \text{ mn}$

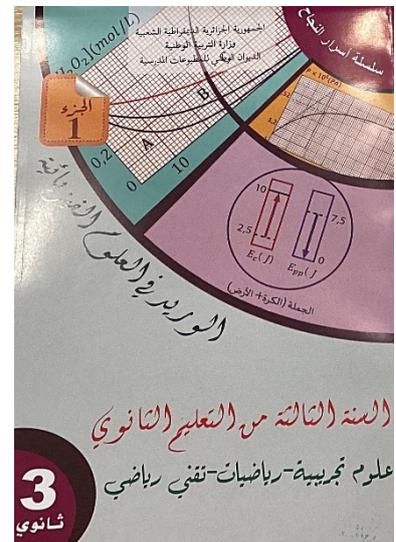
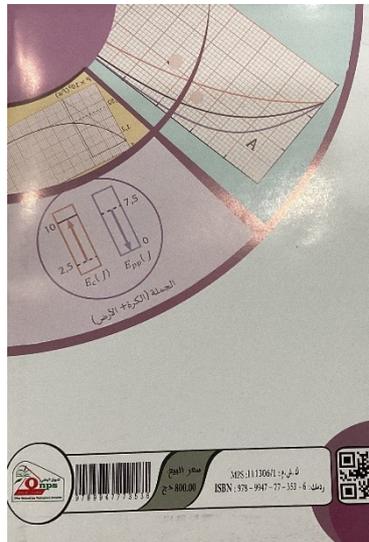
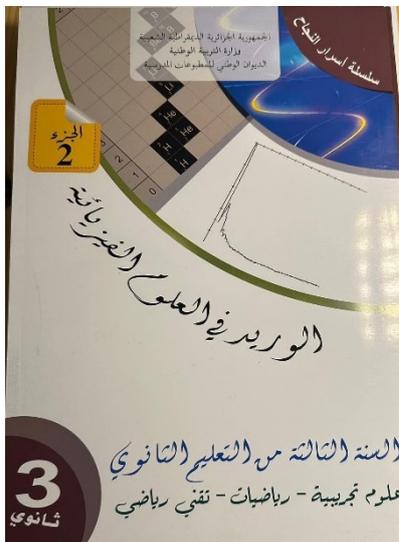
Guezouri Abdelkader, ancien élève de l'école normale supérieure.

Site: www.guezouri.org

Chaine Youtube : www.guezouri.org → Physianet Guezouri

Tél: 07 73 34 31 76

كتاب الوريد للأستاذ قزوري في جزأين... أطلبه من ديوان المطبوعات المدرسية لولايتك، حيث تجد هنا نقط البيع www.onps.dz
... خذ الوريد، فلا تحتاج إلى مزيد للمزيد، إنه الوحيد الفريد، فإذا كنت تأمها فاليوم بصرك حديد، وعن الشعوذة



بكالوريا 2025 / الوحدة الثانية
السلسلة 01

التمرين 01 حول الدرس

1- مفهوم التسارع : التسارع هو مقدار يعتبر عنه تغير السرعة في وحدة الزمن. أي أنه يبين بأي سرعة تتغير السرعة، سواء تزداد أو تتناقص أو يتغير اتجاهها.

2- في حركة مستقيمة :

قبل الإجابة : لكي نحدد طبيعة

الحركة يجب أن نعرف إشارة الجداء

$\vec{v} \times \vec{a}$ ، حيث $(\vec{v}, \vec{a}) = v \cdot a \cdot \cos(\vec{v}, \vec{a})$

- تكون الحركة متسارعة إذا كان $\vec{v} \times \vec{a} > 0$

- " " " " متباطئة " " $\vec{v} \times \vec{a} < 0$

ولدينا $\vec{v} \times \vec{a} > 0$ ، إذن نحدد الإشارة

$\cos(\vec{v}, \vec{a})$

1- بما أن سرعة المتحرك تتناقص، فإن

الحركة متباطئة، وبالتالي $\vec{v} \times \vec{a} < 0$

أي $\cos(\vec{v}, \vec{a}) < 0$ / $\cos(\vec{v}, \vec{a}) = -1$

إذن \vec{a} عكس جهة \vec{v} (العبارة خاطئة)

ب) خاطئة (هذا يتعلق بطبيعة الحركة

لأن كانت متسارعة أو متباطئة).

ج) الحركة متسارعة، وبالتالي :

$\cos(\vec{v}, \vec{a}) > 0$

أي $(\vec{v}, \vec{a}) = 0$ ، وبالتالي

العبارة صحيحة

د) العبارة خاطئة (هذا يتعلق بطبيعة

الحركة لأن كانت متسارعة أو متباطئة)

• في حركة دائرية منتظمة :

1- خطأ (منحاه يتغير)

ب) صحيح

ج) خطأ (التسارع المماسي هو الذي يكونه

منطبقاً مع اتجاه السرعة)

د) صحيح (التسارع ناظمي)

• في حركة دائرية :

1- خطأ (لأنه : $\vec{a} = \frac{v^2}{r} \vec{e}_r$)

ب) صحيح

ج) خطأ ($a_t = \frac{dv}{dt}$)

3- ارجع لدرس المكتوب في كراسك

أو هنا www.quezouri.org

4- نص القانون الثاني لنيوتن :

تكون في مرجع غاليلي محصلة القوى الخارجية

المطبقة على جسيم مادية كتلتها (m)

متناسبة عند كل لحظة مع تسارع

الجسم ($\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$)

5- لدينا $\vec{F} = m\vec{a}$ ، أي أن

\vec{F} و \vec{a} في نفس الجهة لأن $m > 0$

• التمثيل - 1 : خطأ

• التمثيل - 2 : بما أن $(\vec{v}, \vec{a}) = 90^\circ$

فإن التمثيل صحيح ، والحركة دائرية منتظمة.

• التمثيل - 3 : صحيح (الانطلاق جسم بدون

سرعة ابتدائية)

• التمثيل - 4 : خطأ (التسارع معدوم

معناه محصلة القوى معدومة)

• التمثيل - 5 : خطأ ($\vec{F} = m\vec{a}$)

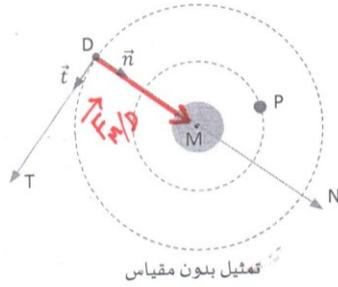
التمرين 02 :

1- $\vec{v} = \frac{d\vec{OM}}{dt} = 4t\vec{i} + \vec{j} + 2t\vec{k}$

$v = \sqrt{(4)^2 + (1)^2 + (2)^2} \approx 4.6 \text{ m/s}$

أي نعتبر المسافة التي يقطعها مركز المريخ قطعة مستقيمة وحرارة المريخ منتظمة حول الشمس.

2



$$\vec{F}_{M/D} = 0 \vec{E} + \frac{G M_s m_D}{(R_M + h_D)^2} \vec{n}$$

$$\vec{F}_{M/D} = \frac{G M_s m_D}{(R_M + h_D)^2} \vec{n}$$

3 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

$$\vec{F}_{M/D} = m_D \vec{a}$$

$$\frac{G M_s m_D}{(R_M + h_D)^2} \vec{n} = m_D \vec{a}$$

$$\vec{a} = \frac{G M_s}{(R_M + h_D)^2} \vec{n}$$

$$a_n = \frac{G M_s}{(R_M + h_D)^2}$$

$$a_n = \frac{v^2}{R_M + h_D}$$

$$v = \sqrt{\frac{G M_s}{R_M + h_D}}$$

www.quezouri.org

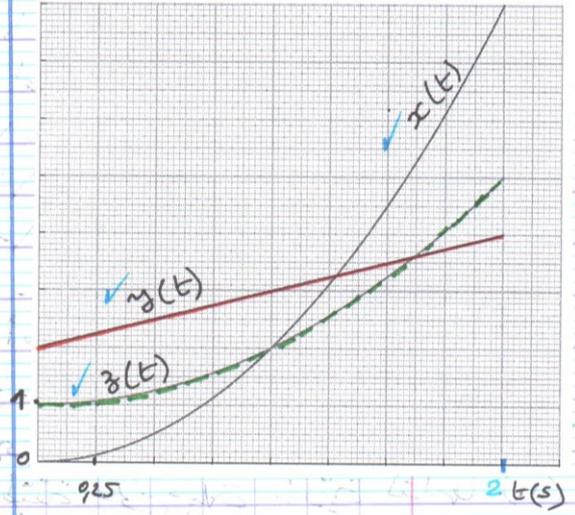
$$\vec{a} = \frac{dv}{dt} = 4\vec{i} + 2\vec{k}$$

التسارع لا يتعلّق بالزمن، فهو ثابت

$$a = \sqrt{(4)^2 + (2)^2} \approx 4,5 \text{ m/s}^2$$

x, y, z

3 التمثيل

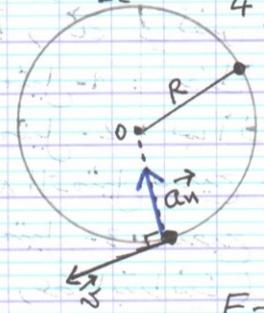


التمرين 03

1 مسار المحرك

$$v = \frac{2\pi R}{\Delta t} = 6,28 \times 1 = 1,57 \text{ m/s}$$

3 الحركة دائرية منتظمة، وبالتالي



تساويها ناظمي

$$a_n = \frac{v^2}{R} = \frac{(1,57)^2}{1}$$

$$a_n = 2,46 \text{ m/s}^2$$

$$F = m a_n$$

$$F = 0,4 \times 2,46 \approx 1 \text{ N}$$

4

التمرين 04

1 نعتبر مركز المريخ مرجعًا

عطاليا اذا كانت مدة الدراسة مهمة أمام زمنه دورة المريخ حول الشمس

ص 3/2

$$v_p = \frac{2\pi (R_H + h_p)}{T_p}$$

$$v_p = \frac{6,28 (9400 \cdot 000)}{27540} = 2143 \text{ m/s}$$

$$v_p = 2,14 \text{ km/s}$$

Ⓐ - بما أنه القمر يظهر ثابتا بالنسبة لمراقب مرتبط بسطح المريخ فإن دور هذا القمر يساوي دور المريخ T_M . لكن دور هذا القمر هو T ، فإن

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{(R_H + h)^3}{G M_S}}$$

$$(R_H + h)^3 = \frac{T^2 \times G M_S}{4\pi^2}$$

$$(R_H + h) = \sqrt[3]{\frac{T^2 G M_S}{4\pi^2}}$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{T^2 G M_S}{4\pi^2}} - R_H$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{(88620)^2 \times 6,67 \times 10^{-11} \times 6,6 \times 10^{23}}{40}} - 3400 \cdot 000$$

$$h = 1,71 \times 10^7 \text{ m} = 17100 \text{ km}$$

Guizouri Abdelkader

10/11/2024

Flemcen

Signature

$$T_D = \frac{2\pi (R_H + h_D)}{v} \quad \text{لرنا 2-3}$$

بتربيع الطرفين

$$T_D^2 = \frac{4\pi^2 (R_H + h_D)^2}{G M_S}$$

$$T_D = 2\pi \sqrt{\frac{(R_H + h_D)^3}{G M_S}} \quad \text{رنا (1)}$$

3-3 - بنفس الطريقة لرنا

$$T_P = 2\pi \sqrt{\frac{(R_H + h_P)^3}{G M_S}} \quad \text{رنا (2)}$$

بتربيع طرفي العلاقة (1) و (2) ،
وتقسيمها طرفاً لطرف نجد :

$$\frac{T_D^2}{T_P^2} = \frac{(R_H + h_D)^3}{(R_H + h_P)^3} = \frac{(23400)^3}{(9400)^3}$$

$$\frac{T_D^2}{T_P^2} = 15,4 \rightarrow T_D^2 = 15,4 \times T_P^2$$

$$T_D = \sqrt{15,4} T_P = 3,92 \times 27540$$

$$T_D = 107957 \text{ s} \approx 30 \text{ hr}$$

لرنا من العلاقة (1) :

$$M_S = \frac{4\pi^2 (R_H + h_D)^3}{T_D^2 G}$$

$$M_S = \frac{40 (23400000)^3}{(107957)^2 \times 6,67 \times 10^{-11}} = 6,6 \times 10^{23} \text{ kg}$$

$$v_D = \frac{2\pi (R_H + h_D)}{T_D} \quad \text{4-3}$$

$$v_D = \frac{6,28 (23400000)}{107957} = 1361 \text{ m/s}$$

$$= 1,36 \text{ km/s}$$

ص 3/3