

إمتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

الشعب : علوم تجريبية ، رياضيات ، تقني رياضي

الأقسام : 3 ع ت (ر + ت ر)

المدة : 3 (1+) ساعات

الأقسام : 3 ع ت (ر + ت ر)

Sujet : 3AS 05 - 01

المحتوى المعرفي : تطور حملة ميكانيكية

التمرين الأول :

1- متحرك (S) على خط مستقيم ، يبدأ حركته ابتداءً من السكون من النقطة (A) باتجاه النقطة (B) ، فيقطع مسافة $AB = 2 \text{ m}$ ، بعد 2 s من بدأ حركته ، ثم مسافة $BC = 3 \text{ m}$ بعد 1 s من مروره بالنقطة (B) باتجاه نقطة أخرى (C) .

أ- ما هو المعلم المناسب لدراسة هذه الحركة .

ب- في معلم خطي منطبق على مسار الحركة أوجد فواصل النقاط (A) ، (B) ، (C) ، وكذا لحظة مرور المتحرك بهذه النقاط في الحالات التالية :

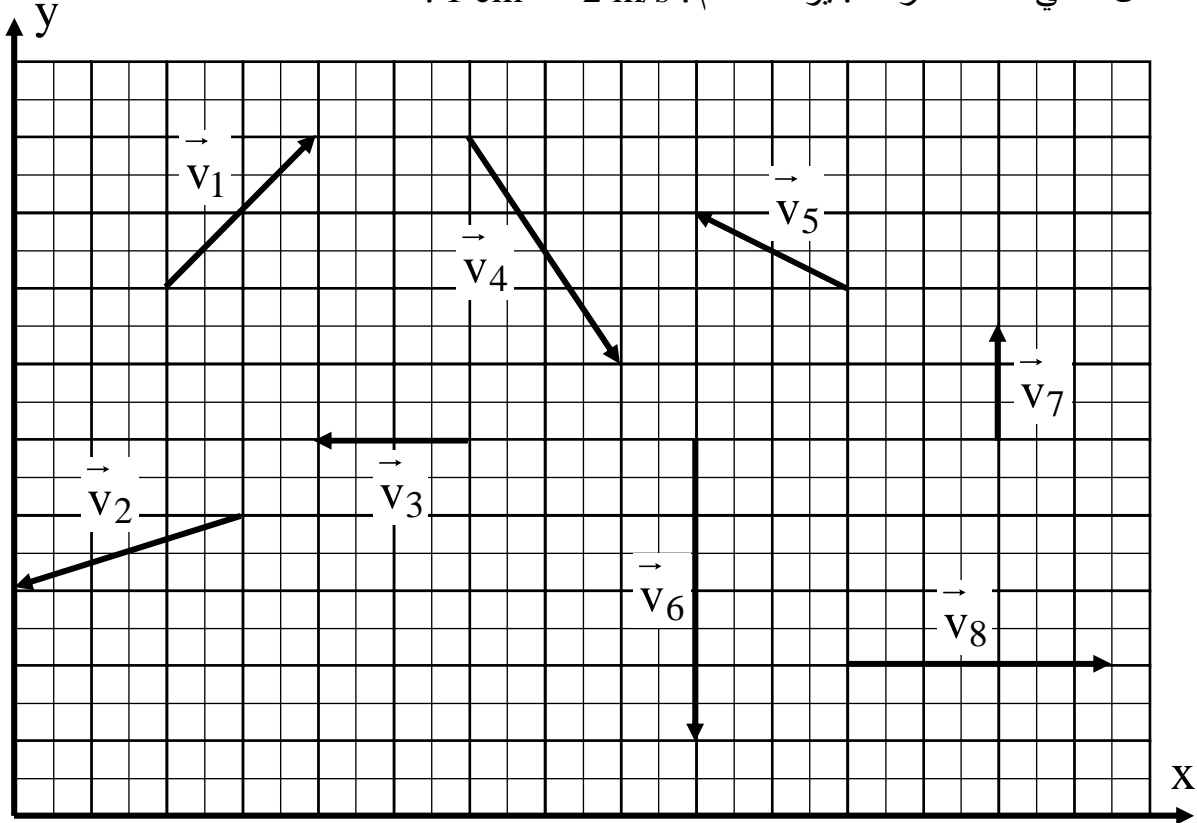
• مبدأ الأزمنة و الفواصل عند النقطة (A) .

• مبدأ الأزمنة الفواصل عند النقطة (B) .

• مبدأ الأزمنة عند النقطة (B) و مبدأ الفواصل عند النقطة (A) .

عبر عن الحركة في كل مرة باستعمال اللحظة و ما يوافقها من فاصلة .

2- يمثل الشكل التالي أشعة للسرعة . يؤخذ السلم : $1 \text{ cm} \rightarrow 2 \text{ m/s}$.



- أكتب أشعة السرعة على الشكل : $\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j}$ ، حيث v_x ، v_y مركبتي شعاع السرعة في معلم مستوي

(\vec{j} , \vec{i} , o) ، نذكر أن : $v_x = \pm \|\vec{v}_x\|$ ، $v_y = \pm \|\vec{v}_y\|$ كما أن المركبة v_x أو v_y يكون موجبة (+) إذا كان الشعاع \vec{v}_x أو \vec{v}_y في جهة المحور (ox) أو المحور (oy) ، بينما تكون سالبة (-) إذا كان الشعاع \vec{v}_x أو \vec{v}_y في عكس جهة المحور (ox) أو المحور (oy) . نشير أيضا أن الشعاع \vec{v}_x هو مسقط الشعاع \vec{v} على المحور (ox) ، و الشعاع \vec{v}_y هو مسقط الشعاع على المحور (oy) .

التمرين الثاني :

1- متحرك (S_1) كتلته m تتحرك في معلم مستوي ، شعاع موضعها في كل لحظة يعبر عنه بالعلاقة :

$$\vec{r} = (t^3 + 0.5) \vec{i} + (2t^2) \vec{j}$$

حيث يقدر الزمن بالثانية و المسافة بالمتري .

أ- عند اللحظة $t = 1$ s أوجد :

- بعد النقطة المادية عن مبدأ المعلم d .
- سرعة النقطة المادية .
- تسارع النقطة المادية .

ب- بين اللحظتين $t_1 = 1$ s ، $t_2 = 2$ s أوجد :

- مقدار الانتقال .
- السرعة المتوسطة .
- التسارع المتوسط .

2- متحرك (S_2) كتلته m تتحرك في معلم مستوي ، شعاع تسارعها في كل لحظة يعبر عنه بالعلاقة :

$$\vec{a} = (2t) \vec{i} + \vec{j}$$

- أكتب العبارة اللحظية (الزمنية) لكل من شعاع السرعة \vec{v} و شعاع الموضع \vec{r} علما أنه في اللحظة $t = 0$ يكون :

$$\vec{r}_0 = 2\vec{i} , \vec{v}_0 = 10\vec{i} + 2\vec{j}$$

التمرين الثالث :

من نقطة o تقع على ارتفاع $h_0 = 5$ m من سطح الأرض نقذف عند اللحظة $t = 0$ كرة (s) كتلتها m بسرعة ابتدائية $v_0 = 20$ m.s⁻¹ يصنع شعاعها الزاوية $\alpha = 60^\circ$ ، تهمل كل قوى الاحتكاك و كذا دافعة أرخميدس ، نعتبر مبدأ الأزمنة و الفواصل عند النقطة o .

يعطى : $g = 10$ m/s² .

1- أدرس طبيعة حركة الكرة .

2- اكتب المعادلات الزمنية للحركة .

3- أكتب معادلة المسار و بين طبيعته .

4- أوجد أقصى ارتفاع تبلغه الكرة بالنسبة للأرض . و ما هو الزمن اللازم لذلك .

5- أوجد مدى الكرة L و كذا الزمن اللازم لذلك .

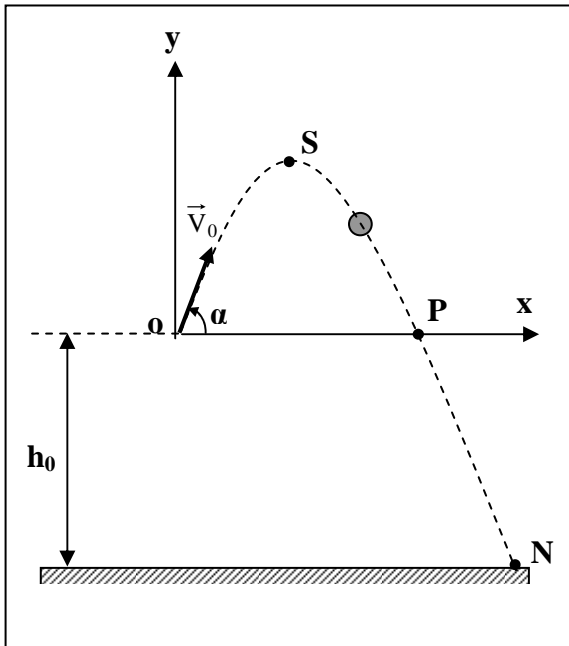
6- تأكد من أن زمن بلوغ المدى هو ضعف زمن بلوغ الذروة .

7- أحسب المسافة الأفقية بين موضع سقوط الكرة على الأرض و المحور oy .

8- أحسب سرعة الكرة عند المواضع S ، P ، N .

▪ ماذا تلاحظ فيما يخص v_P

▪ أحسب الزاوية التي تصنعها أشعة السرعة المحسوبة سابقا مع المحور ox . مثل كل هذه الأشعة على الشكل .



التمرين الرابع :

يتحرك قمر إصطناعي بسرعة ثابتة على مدار دائري نصف قطره r . أكتب العبارات التالية :

- 1- عبارة شدة القوة المؤثرة على القمر الإصطناعي بدلالة G ، m ، M_T ، r ، حيث G : ثابت الجذب العام ، m : كتلة القمر الإصطناعي ، M_T : كتلة الأرض ، r : نصف قطر مسار القمر الإصطناعي .
- 2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استنتج عبارة التسارع الناظمي بدلالة G ، M_T ، r .
- 3- عبارة السرعة اللحظية بدلالة G ، M_T ، r .
- 4- عبارة الدور بدلالة v ، r .
- 5- عبارة الدور بدلالة G ، M_T ، r .
- 6- إثبات أن النسبة $\frac{T^2}{r^3}$ ثابتة من أجل أي قمر اصطناعي .
- 7- ما معنى قمر إصطناعي جيو مستقر . أوجد ارتفاع هذا القمر الإصطناعي على سطح الأرض .

- المعطيات :
- كتلة الأرض : $M_T = 5.98 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$.
 - نصف قطر الأرض : $R = 6.37 \cdot 10^6 \text{ m}$.
 - مدة دوران الأرض حول محورها : $T = 23\text{h } 56 \text{ min}$.
 - ثابت التجاذب الكوني : $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$.

التمرين الخامس :

كوكب كتلته m يدور حول الشمس ذات الكتلة M متبعا مسارا نعتبره دائريا مركزه O هو مركز عطالة الشمس .

- 1- بين أن حركة مركز عطالة هذا الكوكب دائرية منتظمة بالنسبة للمرجع الشمسي (كوبرنك) .
- 2- أوجد عبارة السرعة v بدلالة كل من ثابت الجذب العام G ، كتلة الشمس M و البعد r بين مركزي العطالة لكل من الكوكب و الشمس .
- 3- اذكر نص قانون كبلر الثالث .
- 4- كوكبا الأرض و المريخ يدوران حول الشمس على مدارين يمكن اعتبارهما دائريين ، مركزهما هو مركز الشمس O . استنتج قيمة r_m نصف قطر مدار المريخ .

- المعطيات :
- نصف قطر مدار الأرض : $r_t = 150 \cdot 10^6 \text{ km}$.
 - مدة دوران الأرض حول الشمس : $T_t = 365.25 \text{ j}$.
 - مدة دوران كوكب المريخ حول الشمس : $T_m = 687 \text{ j}$.

التمرين السادس : (بكالوريا 2009 – علوم تجريبية)

يدور قمر اصطناعي كتلته (m_s) حول الأرض في مسار دائري على ارتفاع (h) من سطحها .

نعتبر الأرض كرة نصف قطرها (R) ، و نمذج القمر الإصطناعي بنقطة مادية .

تدرس حركة القمر الاصطناعي في المعلم المركزي الأرضي الذي نعتبره غاليليا .

- 1- ما المقصود بالمعلم المركزي الأرضي ؟
- 2- أكتب عبارة القانون الثالث لكيبلر بالنسبة لهذا القمر .
- 3- أوجد العبارة الحرفية بين مربع سرعة القمر (v^2) و (G) ثابت الجذب العام ، M_T كتلة الأرض ، h و R .
- 4- عرف القمر الجيومستقر و أحسب ارتفاعه (h) و سرعته (v) .
- 5- أحسب قوة جذب الأرض لهذا القمر . اشرح لماذا لا يسقط على الأرض رغم ذلك .

- المعطيات : دور حركة الأرض حول محورها : $T \approx 24 \text{ h}$ ، $M_T = 5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ، $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2.\text{kg}^{-2}$ ، $R = 6400 \text{ km}$ ، $m_s = 2.0 \cdot 10^3 \text{ kg}$.

**** الأستاذ : فرقاني فارس ****

ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم

الخروب - قسنطينة

Fares_Fergani@yahoo.Fr

Tel : 0771998109