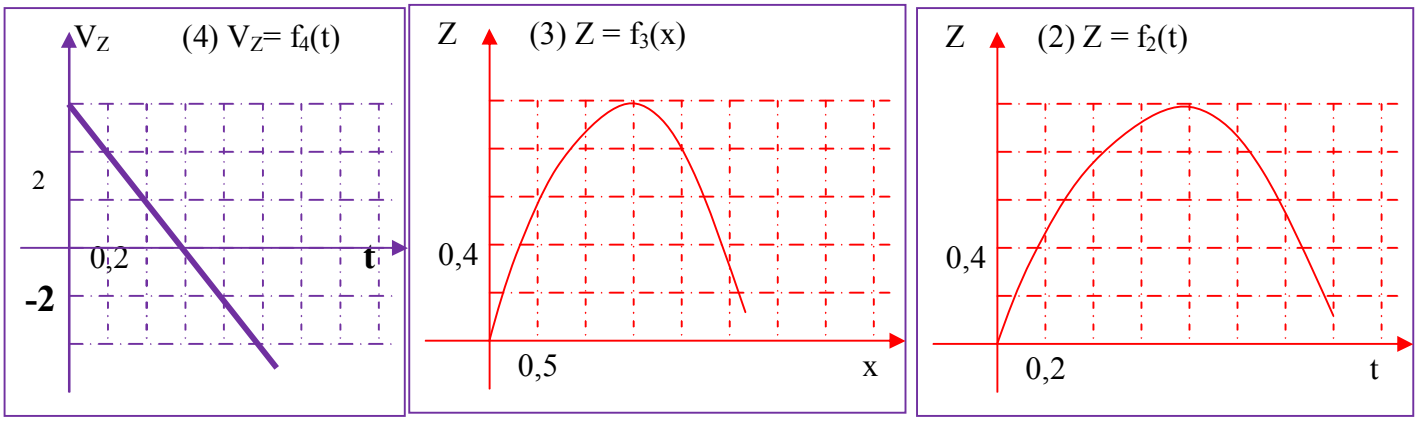
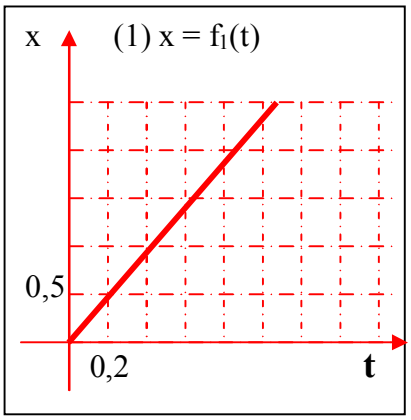
التمرين الأول:

قمنا بتسجيل متعاقب لحركة كرة تنس بمعدل 25 صورة لكل ثانية وباعتبار $X = 0$ ، $Z = 0$ عند $t = 0$ فنحصل على المنحنيات التالية باستعمال الوحدات الدولية S . I .





1. من بين المنحنيات السابقة حدد المنحني الذي يمثل مسار الكرة . برر .
2. أ – اعتمادا على المنحني $x = f_1(t)$ ما هي طبيعة حركة الكرة على OX .

   ب – أحسب شدة المركبة V_x لشعاع السرعة .
3. أحسب شدة المركبة $V_Z(0)$ لشعاع السرعة عند $t = 0$ مع تحديد البيان المستعمل .
4. أحسب قيمة α زاوية القذف عند $t = 0$.

التمرين الثاني:

كرية كتلتها m ونصف قطرها r تسقط في مائع (سائل) فتخضع لقوى احتكاك من الشكل : $\vec{f} = -6\,\pi\,\eta\,r\,\vec{v}$ نعتبر محور شاقولي $\vec{OZ}$ موجه نحو الأسفل ، ρ ، ρ_f الكتلتين الحجميتين للكرية و المائع .

1. اكتب المعادلة التفاضلية لشدة سرعة الكريه . $v\ (t)$ على الشكل :

$$\frac{dv}{dt} + \frac{v}{\tau} = \frac{v_{lim}}{\tau}$$

ثم عبر عن τ و v_{lim}

2. أعط حل المعادلة التفاضلية .
3. استنتج :

   أ – قيمة $v\ (t)$ في النظام الدائم .

   ب – المدة التقريبية Δt للحصول على النظام الدائم .

   ج- $v\ (t = \tau)$ دون حساب .

   د – الشكل التقريبي $v\ (t)$ مع رسم المماس عند المبدأ .
4. علما أن من أجل كرية فولاذية نصف قطرها 2,0 cm ، $v_{lim} = 80\ m\ .\ s^{-1}$ في الهواء استنتج قيمة $\eta_{هواء}$ مع تحديد وحدتها

تعطى : $g = 9,8\ m/s^2$ ، $\rho_{فولاذ} = 7,2\ .\ 10^{-3}\ kg\ .\ m^{-3}$ ، $\rho_{هواء} = 1,3\ kg\ .\ m^{-3}$

التمرين الثالث:

كرة نصف قطرها $r = 5\ cm$ وكتلتها $m = 800\ g$ تترك لتسقط في الماء دون سرعة ابتدائية . يعطى $g = 9{,}8\ m.s^{-2}$ والكتلة الحجمية للماء $\rho = 1000\ Kg\ .\ m^{-3}$. قوة الاحتكاك تعطى بالعلاقة $f_f = h\ v$.

1. أكتب المعادلة التفاضلية للحركة.
2. أوجد عبارة التسارع الابتدائي .
3. السرعة الحدية هي : $v_{lim} = 2\ m/s$ ، أوجد قيمة الثابت h .

التمرين الرابع:

I - نحدد موقع المتحرك (M) عند كل لحظة زمنية (t) في المعلم الديكارتي $[O, \vec{i}, \vec{j}]$ بالإحداثيات

$X=3t-2$ و $Y=9t^2+4$ مقدرا بالمتر

1- أوجد شعاع الموضع عند اللحظة t

2- استخرج معادلة المسار

3- أكتب شعاع السرعة و أحسب قيمته عند اللحظة $t=0.5\ s$

4- أكتب عبارة شعاع التسارع و عين قيمته عند نفس اللحظة.

II) - نضع جسما كتلته $M=150\ g$ علي القمة (S) لمنحدر طوله $5m$ و يصنع مع الأفق زاوية $30°$. نهمل دافعة أرخميدس و نفرض أن قوة الإحتكاكات تتناسب طردا مع سرعة الجسم. نأخذ $g=10m/s^2$. نحرر الجسم من قمة المنحدر دون سرعة ابتدائية

1- أوجد المعادلة الزمنية التفاضلية للسرعة و بين أنه يمكن كتابتها علي الصيغة $\frac{dv}{dt} = A-Bv$ يطلب تعيين الثابتين (A), (B)

2- أوجد العبارة الحرفية للسرعة الحدية.

3- إذا كانت قيمة السرعة الحدية $v_{lim}= 2.5m/s$ ، استنتج قيمة ثابت التناسب k

4- أحسب تسارع الحركة (الإحتكاكات مهملة)

5- أوجد المعادلة الزمنية للسرعة باعتبار مبدأ الأزمنة هو مبدأ الفواصل عند (S).

ملاحظة

(المعادلة التفاضلية $\frac{dY}{dx} = M$ حلها من النوع $Y=M.x+C$ حيث C ثابت يتعلق بالشروط الإبتدائية)

الأستاذ : عجيل