

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول : (20 نقطة)

موقع دراستي www.dirassatidz.com

صفحتنا على الفايسبوك **dirassati1@**

الجزء الأول

التمرين الأول : (4 نقاط)

المنبه القلبي، جهاز كهربائي يزرع في الجسم، يعمل على تنشيط العضلات المسترخية في القلب المريض. لضمان الطاقة اللازمة لتشغيله ، و تفاديا لتكرار عملية استبدال البطاريات الكهروكيميائية ، تستخدم بطاريات من نوع خاص تعمل بنظير البلوتونيوم ^{238}Pu المصدر للإشعاع α ، هذه البطارية عبارة عن وعاء مغلق بابحکام يحتوي على كتلة m_0 من مادة البلوتونيوم ^{238}Pu المشعة.

1 / أ - ماذا تعني العبارات: نظير البلوتونيوم ^{238}Pu - عنصر مشع - الإشعاع α ؟

ب- ما هو رمز نواة هذا العنصر ؟

2 / أ- أكتب معادلة تفكك البلوتونيوم مع توضيح قوانين الانحفاظ المستعملة.

ب- أحسب الطاقة المحررة من تفكك نواة من العنصر المشع.

3 / يمثل المحنى البياني المقابل النشاط الإشعاعي $A(t)$ بدلالة الزمن :

بالاعتماد على البيان:

أ / أحسب النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 .

ب / أحسب ثابت التفكك λ ، ثم استنتج عدد الأنوية الابتدائية N_0 .

ج / أحسب قيمة الكتلة m_0 .

4 / عمليا الجهاز يعمل بشكل جيد إلى أن يتراقص نشاط العينة بـ 90% .

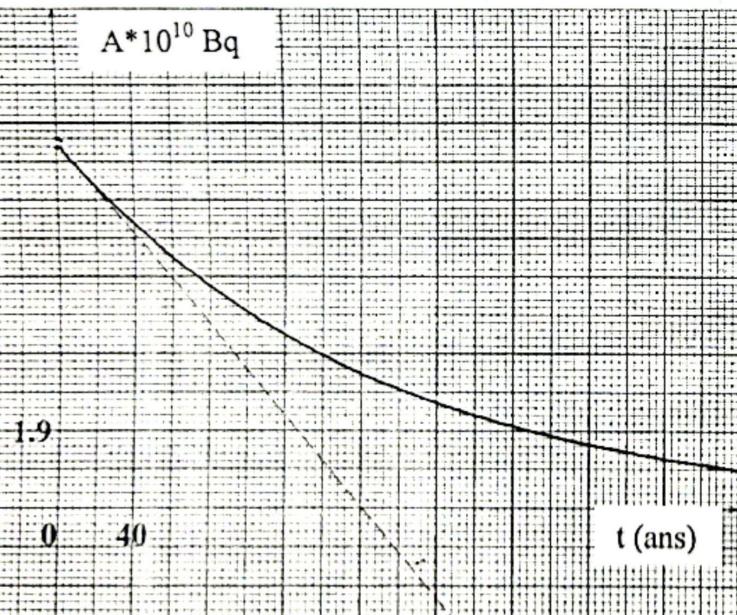
- أحسب عندك عدد أنوية البلوتونيوم المتبقية .

5 / المريض الذي زرع له هذا الجهاز و هو في الخمسين من عمره، و عاش 90 سنة، هل يضطر لاستبدال هذا الجهاز ؟ علـ.

المعطيات: $\lambda = 365 \text{ ans}^{-1}$

عدد أفروغادرو: $N_A = 6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

طاقة وحدة الكتل الذرية: $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV/C}^2$



العنصر	$_{91}Pa$	$_{92}U$	$_{93}Np$	$_{94}Pu$	$_{95}Am$	$_{96}Cm$	$_{2}He$
الكتلة (u)	233,99338	233,99048	233,99189	237,99799	233,9957	233,9975	4,00151

التمرين الثاني (4.5 ن)

يسهم التركيب الموضح في الشكل بدراسة تطور التوتر $u_c = u_{AB}$ بين طرفي مكثفة سعتها C موصولة على التسلسل مع مقاومتين متصلتين Ω . $R=10 \text{ k}\Omega$

في البداية توضع البادلة في الوضع (2) لمدة طويلة للتأكد من أن المكثفة فارغة.

1/ نضع الآن البادلة في الوضع (1) ، بتطبيق قانون جمع التوترات على التسلسل ، جد المعادلة التفاضلية التي يتحققها التوتر بين لبوسي المكثفة u_c .

2/ المعادلة التفاضلية السابقة تقبل العبارة التالية حلا لها : $u_c(t) = (A + Be^{\alpha t})$ حيث : α, B, A مقادير ثابتة

3/ أوجد عبارة كل منها بدلالة المقابد المميزة للدارة.

4/ المتابعة الزمنية لتطور التوتر بين لبوسي المكثفة u_c مكتن من الحصول على المنحنى البياني المرفق.

اعتمادا على هذا البيان أوجد :

أ- ثابت الزمن المميز τ ، ثم استنتاج سعة المكثفة C .

ب- القوة المحركة الكهربائية E للمولد . ص 2 من 9

أ- ماذا يحدث للمكثفة .

ب- بتطبيق قانون جمع التوترات على التسلسل ، جد المعادلة التفاضلية التي يتحققها التوتر بين طرفي المقاومة u_R .

ج- أوجد في هذه الحالة ثابت الزمن المميز τ بدلالة τ ، ثم أحسب قيمته

موقع دراستي www.dirassatidz.com
صفحتنا على الفايسبوك dirassati1@

التمرين الثالث : (03,5 نقطة)

لمعايرة محلول النشادر بمحلول حمض كلور الماء، نضع في بيشر حجما $V_b = 20 \text{ mL}$ من محلول (S) للنشادر تركيزه C_b مجهول .

باستعمال تركيب تجاري مناسب ، نضيف تدريجيا محلول لحمض كلور الماء تركيزه $C_a = 0,10 \text{ mol/L}$.

بواسطة برنامج نرسم المنحنى $pH = f(V_a)$ و $\frac{dpH}{dV_a} = g(V_a)$.

1/ ضع رسمًا تخطيطيا للتركيب التجاري المستعمل.

2/ أكتب معادلة التفاعل النماذج للمعايرة.

3/ عبر عن ثابت التوازن K المواجب لهذا التفاعل واحسب قيمته.

4/ عين بيانيا أحداثي نقطة التكافؤ.

5/ أ- استنتاج التركيز C_b لمحلول النشادر.

ب- هل محلول النشادر أساس قوي أم ضعيف؟ علل.

6/ ما هو الكاشف الملون المناسب المستعمل. علل.

يعطى مجالات التغير اللوني للكواشف الملونة:

الفينول فتالين: (8,1 ; 9,8) الهيليانتين: (3,2 ; 4,4) أحمر الميثيل: (2,6 ; 4,2)

التمرين الرابع : (04 نقطة)

تم إرسال أول قمر اصطناعي Galiléo للبرنامج GIOVEA في 28 ديسمبر 2005؛ نعتبر أن القمر الاصطناعي جسم نقطي S لا يخضع لللقوه جذب الأرض له، يرسم مداراً دائرياً على ارتفاع $h = 23,6 \cdot 10^3 \text{ km}$ عن سطح الأرض.
يعطى نصف قطر الأرض: $R_T = 6,38 \cdot 10^3 \text{ km}$.

- 1) مثل كيفيا الأرض، القمر الاصطناعي ومساره ثم القوة المطبقة من طرف الأرض على القمر الاصطناعي.
- 2) أوجد عبارة سرعة الحركة للقمر الاصطناعي بدلالة G, h, R_T, M_T .
- 3) اعط عبارة دور الحركة ثم استنتج القانون الثالث لكبلر.
- 4) الجدول التالي يعطي دور ونصف قطر مدارات بعض الأقمار الاصطناعية:

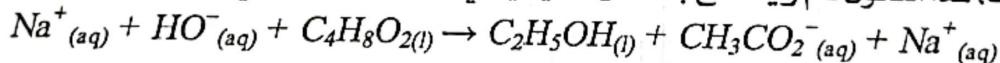
القمر	$R = (R_T + h) \text{ (km)}$	$T(s)$	$R^3 \text{ (km}^3\text{)}$	$T^2 \text{ (s}^2\text{)}$
GPS	$20,2 \cdot 10^3$	$2,88 \cdot 10^4$		
GLONASS	$25,5 \cdot 10^3$	$4,02 \cdot 10^4$		
METEOSAT	$42,1 \cdot 10^3$	$8,61 \cdot 10^4$		

أـ أكمل الجدول ثم أرسم البيان: $T^2 = f(R^3)$ باستعمال سلم الرسم $1 \text{ cm} \rightarrow 10^{13} \text{ km}^3$ ، $T^2 : 1 \text{ cm} \rightarrow 10^9 \text{ s}^2$.
بـ أكتب معادلة المنحنى الناتج وتأكد أن البيان يتوافق مع قانون كبلر الثالث.

جـ استنتاج كتلة الأرض M_T .
دـ باستعمال البيان أوجد دور القمر الاصطناعي Galiléo ثم أحسب سرعته وتسارعه. يعطى: $SI = 6,67 \cdot 10^{-11}$

التمرين التجاري : (04 نقطة)

نريد اصطناع إيثانوات الصوديوم في المخبر انطلاقاً من تفاعل إيثانوات الإيثيل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم، عند درجة حرارة المحيط، هذا التحول تام وينتج بتفاعل كيميائي معادله كما يلي:



معطيات :

- الناقلية المولية الشاردية عند $20^\circ C$ لبعض الشوارد :

الشاردة	Na^+	HO^-	$CH_3CO_2^-$
$\lambda (S.m^2.mol^{-1})$	$5,0 \times 10^{-3}$	$2,0 \times 10^{-2}$	$4,1 \times 10^{-3}$

- الكتلة المولية لإيثانوات الإيثيل: $M = 88 \text{ g.mol}^{-1}$. الكتلة الحجمية لإيثانوات الإيثيل: $\rho = 0,90 \text{ g.mL}^{-1}$
1- نضع في بيسcher حجماً $V_0 = 200 \text{ mL}$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_0 = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ ونشغل المخلط المغناطيسي.

في اللحظة $t=0$ نضيف حجماً $V_1 = 1,0 \text{ mL}$ من إيثانوات الإيثيل، ثم نغمر في المزيج خلية قياس الناقلية لمتابعة قيمة ناقليته النوعية بمراور الزمن. درجة حرارة الوسط التفاعلي تبقى ثابتة عند $20^\circ C$.

أـ أحسب كميات المادة الابتدائية في المزيج لكل من هيدروكسيد الصوديوم وإيثانوات الإيثيل
بـ أنشئ جدول تقدم التفاعل، وحدد المتفاعل المحد.

2 - نهمل الحجم V ، ونعتبر حجم المزيج V_0 : $V = V_0$
 أ/ أكتب عبارة الناقليّة النوعيّة للمزيج σ بدلالة $[X_i]$ و λ_i ، حيث $[X_i]$ يمثل تركيز النوع الشاري في محلول،
 وب λ_i الناقليّة المولية الشاريّة لهذا النوع.

$$\sigma_0 = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{HO^-}) \cdot C_0$$

$$\sigma = \sigma_0 + \frac{x}{V} (\lambda_{CH_3CO_2^-} - \lambda_{HO^-})$$

3. متابعة الناقليّة النوعيّة σ للمزيج سمحت بالحصول على جدول القياسات التالي:

$t(min)$	0	2	4	6	8	10	12	14
$\sigma(mS.m^{-1})$	25	15,8	11,9	10,3	9,5	9,2	9,1	9,1
$x(mmol)$	0	0,114	0,165	0,184	0,192	0,196	0,200	0,200

أ/ ماذا تناقص الناقليّة النوعيّة للمحلول أثناء هذا التحول الكيميائي؟

ب/ أرسم المنحنى $x=f(t)$.

ج/ عزف السرعة الجمجمية للتفاعل، كيف تتغير هذه السرعة بمثواز الزمن؟ بزر إجابتك.

د/ هل يمكن اعتبار التفاعل قد انتهى في اللحظة $t = 14min$? $t = ?$ علل.

هـ/ عزف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ وحدد قيمته.

و/ نعيد نفس التجربة في حمام مائي عند $40^\circ C$ هل قيمة $t_{1/2}$ تزداد، تنقص، أم تبقى كما هي؟ بزر إجابتك.

موقع دراسي www.dirassatidz.com

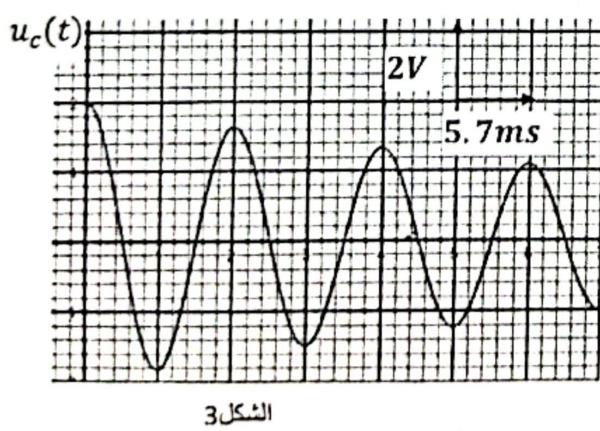
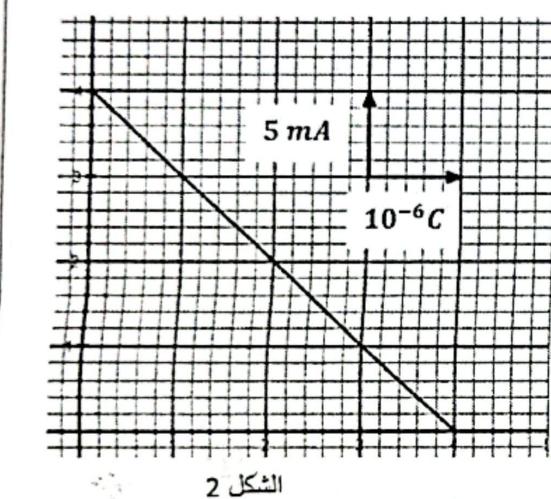
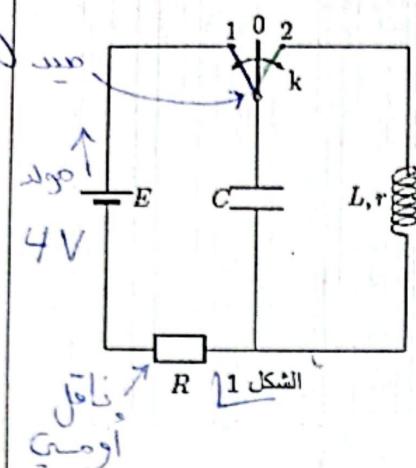
صفحتنا على الفايسبوك [@dirassati1](https://www.facebook.com/dirassati1)

الموضوع الثاني

الجزء الأول :

التمرين الأول : (6 نقاط)

1. ندق الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل 1 مكونة من مولد كهربائي مثالي قوته المحرك الكهربائية $E = 4V$ ، مكثفة كهربائية غير مشحونة سعتها C ، ناقل اومي مقاومته R ، مبدلة كهربائية k . في لحظة $t = 0$ نعتبرها مبدأ للأزمنة نضع المبدلة k في 1

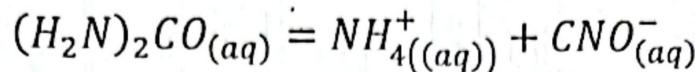


1. ما هي الظاهرة الفيزيائية الحادثة على مستوى المكثفة الكهربائية؟
2. بعد إعادة رسم الدارة مثل مختلف أسلوب التوترات الكهربائية
3. بواسطة تجهيز $ExAO$ تم رسم المنحنى البياني الموضح في الشكل 2
 - a. ماذا يمثل المنحنى البياني؟
 - b. شدة التيار الكهربائي الاعظمية المارة في الدارة الكهربائية I_0
 - c. أعظم شحنة مخزنة في المكثفة الكهربائية Q_0
 - d. سعة المكثفة الكهربائية C
 - e. قيمة المقاومة الكهربائية R
4. باستخدام المنحنى البياني استنتج المعادلة التفاضلية للدارة الكهربائية بدلالة الشحنة الكهربائية
 1. الآن نغير وضع المبدلة k إلى الوضع 2 الشكل 1
 1. انظر أنواع الاهتزاز الكهربائي التي يمكن ان تحدث عن طريق راسم الاهتزاز المهبطي نحصل على المنحنى الموضح في الشكل 3
 - a. ماذا يمثل المنحنى المتحصل؟
 - b. اعد رسم الدارة مع توضيح كيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطي
 - c. ما نوع الاهتزاز الكهربائي الحادث اذن؟
 - d. ما سبب حدوث التخاذم؟
 - e. استخرج شبه الدور
 2. اوجد المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة u_c
 3. استنتاج ذاتية الوسعة إذا اعتبرنا ان الدور الذاتي مساوي لشبه الدور
 4. في المجال الزمني $[0, \frac{T}{4}]$ ، ما الظاهرة الفيزيائية الحادثة على مستوى المكثفة؟

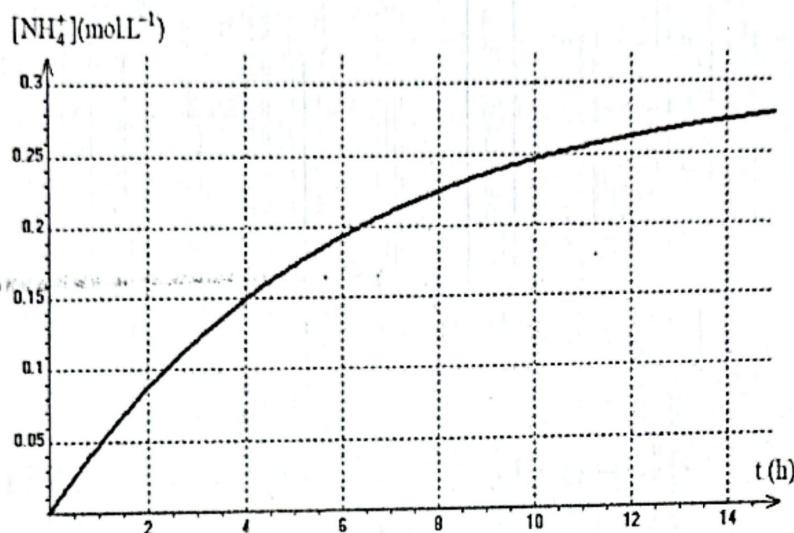
عند اللحظة $\frac{T}{4}$ ما نوع الطاقة المخزنة في الدارة؟ (نعتبر $\pi^2 \approx 10$)

التمرين الثاني: (7 نقاط)

تفكك في محلول المائي مادة البولة Urée ذات الصيغة الكيميائية $(H_2N)_2CO$ وفق المعادلة التالية



التركيز المولي لمادة البولة Urée في اللحظة $t=0$ يساوي $C=0.3\text{ mol/L}$. نعتبر هذا التفكك تاماً. تتبع تطور هذا الانحلال في الدرجة 50°C ونقيس من لحظة لأخرى التركيز المولي لشوارد الأمينيوم NH_4^+ الناتجة. نتائج القياس تسمح برسم البيان التالي:



1. صنف هذا التفاعل من ناحية السرعة؟ لماذا نسخن الوسط التفاعلي؟
2. اكمل جدول التقدم الحجمي التالي:

المعادلة الكيميائية		$(H_2N)_2CO_{(aq)} = NH_4^+_{(aq)} + CNO^-_{(aq)}$		
الحالة	التقدم	$\left[\frac{\text{mol}}{\text{l}} \right]$		
الابتدائية	$\frac{x}{V} = 0$	C	0	0
الوسطية	$\frac{x}{V}$			
النهائية	$\frac{x_f}{V}$			

3. استنتج قيمة $\frac{x_f}{V}$ (التقدم الحجمي النهائي)

4. عرف زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$. وبين انه في هذه الحطة يكون $[NH_4^+]_{\frac{t}{2}} = \frac{C}{2}$ ثم استنتاج من البيان قيمة $t_{\frac{1}{2}}$.

5. بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة التالية: $\frac{d(\frac{x}{V})}{dt} = \frac{d[NH_4^+]}{dt} = v$. كيف تتطور هذه السرعة مع مرور الزمن؟ كيف يمكن استعمال البيان لتبرير الكيفية التي تتطور بها السرعة؟ احسب قيمة هذه السرعة في اللحظة $t_{\frac{1}{2}}$.

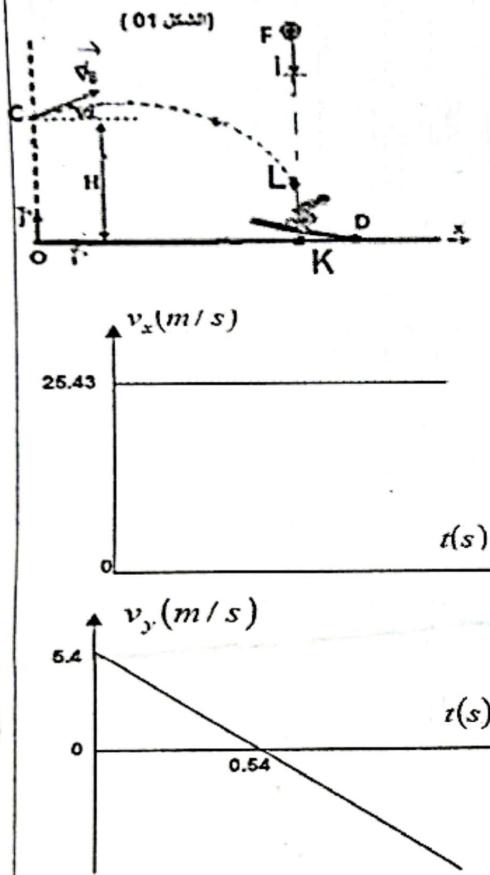
٣. بين ان كسر التفاعل يحقق العلاقة $\frac{[NH_4^+]}{C-[NH_4^+]^2} = Q_r$. احسب قيمة هذا الكسر في اللحظة $t = \frac{1}{2}$.

الجزء الثاني:

التمرين التجاري: (7 نقاط)

خلال بطولة العالم للألعاب الشتوية جانفي 2017 حق المترافق البولندي **كاميل ستوك** اكبر قفزة في هذه الدورة لقفز التزلجي حيث ينزلق فيه المتسابق وفق منحدر ليقفز في الهواء (الشكل 01). طلب الأستاذ من مجموعة من التلاميذ دراسة حركة قفزة الرياضي وذلك بعد تحليل شريط فيديو للمترافق بواسطة برنامج **Avistep**. وذلك بتتبع حركة مركز عطالة المترافق G.

I. المرحلة الاولى CD



عندما يصل المترافق للنقطة C يقفز في الهواء بزاوية تمثل على الأفق بزاوية α . على ارتفاع $H = 112m$ من سطح الأرض، بسرعة v باعتبار قوى الاحتكاك ودافعة ارخميدس مهمتين والنقطة C مبدأ لقياس الزمن $t = 0s$ ندرس حركة المترافق وفق معلم متعامد (J' ; O ; i'). فنحصل على البيانات التالية.

1. اعتمادا على البيانات اوجد:

أ. مركبتي شاع السرعة الابتدائية للمترافق.

ب. لحظة بلوغ للمترافق لأقصى ارتفاع

ت. السرعة الابتدائية v و الزاوية α

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتون اوجد ما يلي :

أ. طبيعة حركة مركز عطالة المترافق وفق المحورين المذكورين

ب. المعادلات الزمنية $x(t)$ و $y(t)$

ت. معادلة المسار

ث. اوجد المدة الزمنية اللازمة ليصل للنقطة D.

ج. اذا علمت ان الرقم القياسي العالمي المحقق من طرف **بيجون غيمار روماران** بـ 139m لسنة 2005 هل تمكن

هذا المترافق من تحقيق رقم قياسي جديد؟ اذا كان الجواب بـ لا فماذا يجب للمترافق ان يغير من اجل تحسين مدى القفز.

II. المرحلة الثانية FK: مرحلة السقوط الحر

لا تخروا هذه الالعاب من حوادث خطيرة كما حصل في الالعاب الشتوية في ايطاليا لسنة 2015 حيث سقطت طائرة التصوير(الطاوفة) اثناء تصوير المترافق النمساوي مارسيل هيرشر.

باعتبار هذا المترافق الاخير كان بنفس حركة المترافق الاول وان الطائرة التي تعتبرها نقطية كانت متواجدة وفق حامل الشاقولي الذي يمر من النقطة K حيث $K = 131m$ m s^{-1} .

علما ان الطائرة سقطت سقطتا حرا دون سرعة ابتدائية عندما كان المترافق في النقطة C فيصلان في نفس اللحظة الزمنية الى الارض. باعتبار محور الشاقولي (i'). و $t=0$ عند النقطة F.

اوجد ما يلي:

1. طبيعة حركة مركز عطالة الطائرة اثناء السقوط.
2. ارتفاع الطائرة عن الارض FK قبل سقوطها.
3. السرعة v_L التي يجب ان يتفاداها المترجل لتفادي اصطدامه بالطائرة في النقطة L .
4. السرعة v_K التي تصل بها الطائرة الى النقطة K .
5. مسافة التي تفصل بين الطائرة والمترجل عند وصولهما الى الارض.

يعطى في كل التمارين $g=10 \text{m.s}^{-2}$

موقع دراستي www.dirassatidz.com
صفحتنا على الفايسبوك  dirassati1@