

# الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

## الدورة الاستدراكية 2013

### الموضوع



RS27

الملكية المغربية  
وزارة التربية الوطنية  
المركز الوظيفي للتقديم والامتحانات والتوجيه  
٢٠١٣ | ٤٥٤٣ | ٦٨٤٣ | ٩٥٨٤  
٢٠١٣ | ٤٥٤٣ | ٦٨٤٣ | ٩٥٨٤  
٢٠١٣ | ٤٥٤٣ | ٦٨٤٣ | ٩٥٨٤



3	مدة الختام	الفيزياء والكيمياء	المادة
5	المعامل	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الفراغية وشعب العلوم والتكنولوجيات بمسلكيها	الشعبة أو المسلك

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

تعطى التعابير الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

يتضمن موضوع الامتحان أربعة تمارين: تمرين في الكيمياء وثلاثة تمارين في الفيزياء

(7 نقط) • الكيمياء:

- تصنيع إستر ذي نكهة التفاح

- العمود نحاس/الأومينيوم

• الفيزياء:

(3 نقط) ○ التمرin 1: انتشار موجة ميكانيكية متواالية

(5 نقط) ○ التمرin 2: دراسة ثانيات القطب RC و RL و RLC

(5 نقط) ○ التمرin 3: الكرة المستطيلة

## الموضوع

## التنقيط

**الكيمياء (7 نقط): تصنيع إستر ذي نكهة التفاح . العمود نحاس/الأومينيوم**

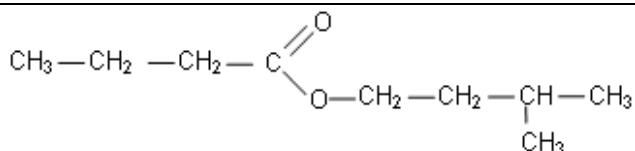
**الجزءان 1 و 2 مستقلان**

**الجزء 1: تصنيع إستر ذي نكهة التفاح**

النكهات الغذائية مركبات كيميائية طبيعية يستخرج أغلبها من الفواكه، كما يُلْجأ إلى تصنيعها في المختبرات، ومن بين هذه النكهات نكهة فاكهة التفاح التي تعزى إلى وجود مستخرج طبيعي من التفاح أو إلى وجود إستر مُصنَّع هو بوتانتوات 3- مثيل البوتيل الذي يستعمل كثيراً في الصناعة الغذائية والعلوّر.

يهدف هذا الجزء إلى دراسة تصنيع الإستر (E) وتبع التطور الزمني لهذه الأسترة.

المعطيات:



**الصيغة نصف المنشورة للاستر (E)**

**ثابتة التوازن المقرونة بتفاعل الأسترة  $K = 4$**

1. يمكن تصنيع الإستر (E) انطلاقاً من حمض كربوكسيلي (A) وكحول (B). حدد الصيغة نصف المنشورة لكل من الحمض (A) والكحول (B).

2. تنجز هذا التصنيع باستعمال تركيب التسخين بالارتداد، حيث ندخل في حوجلة A لتركيز  $n_A = 0,12 \text{ mol}$  من الحمض (A) و  $n_B = 0,12 \text{ mol}$  من الكحول (B) و قطرات من محلول حمض الكبريتิก وبعض حصى الخفاف.

1.2. أذكر الفائدة من استعمال التسخين بالارتداد.

2.2. أعط الدور الذي يقوم به حمض الكبريتيك أثناء عملية التصنيع.

3.2. أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل الحاصل.

4.2. أثبت أن تعبير ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل هو  $K = \frac{x_{eq}^2}{(n_A - x_{eq})^2}$ . حيث  $x_{eq}$  تقدم التفاعل عند حالة

توازن المجموعة الكيميائية. استنتاج قيمة  $x_{eq}$ .

5.2. أحسب قيمة  $r$  مردود هذا التصنيع.

6.2. باستعمال نفس التركيب التجريبي ونفس الحالة البدئية للمتفاعلين ونفس الحفاز:

أ. كيف يمكن تسريع تصنيع الإستر (E)؟

ب. كيف يمكن رفع قيمة  $x_{eq}$ ؟

**الجزء 2: العمود نحاس/الأومينيوم**

تنجز عموداً باستعمال مزدوجتين (مختزل/مؤكسد) من نوع  $M^{n+}(aq)/M(s)$  حيث  $M$  فلز و  $M^{n+}$  الأيون الفلزي المترافق له. مكونات هذا العمود هي:

- محلول مائي لكlorور الأومينيوم  $\text{Al}^{3+}(aq) + 3 \text{Cl}^-(aq) \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \text{ ترکیزه المولی } C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  ؛

- محلول مائي لكبريتات النحاس II  $\text{Cu}^{2+}(aq) + \text{SO}_4^{2-}(aq) \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \text{ ترکیزه المولی } C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  ؛

- صفيحة من الأومينيوم  $\text{Al}(s)$  ؛

- صفيحة من النحاس  $\text{Cu}(s)$  ؛

- قنطرة أيونية من نترات البوتاسيوم.

### المعطيات:

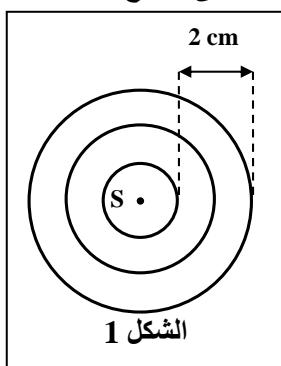
- للمحلولين نفس الحجم  $M(Al) = 27 \text{ g.mol}^{-1}$  ؛  $1F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$
- ثابتة التوازن المقرونة بالمعادلة  $3 \text{ Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{ Al(s)} \rightleftharpoons 3 \text{ Cu(s)} + 2 \text{ Al}^{3+}(\text{aq})$  هي  $K = 10^{20}$

1. أحسب قيمة $Q_{r,i}$ خارج التفاعل عند الحالة البدئية للمجموعة الكيميائية.	0,5
2. استنتج منحى التطور النتائجي للمجموعة الكيميائية عند اشتغال العمود.	0,25
3. حدد، معولاً جوابك، قطبية كل إلكترون.	0,75
4. نركب بين مربطي هذا العمود موصلًا أو ميا فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته $I = 40 \text{ mA}$ لمدة زمنية $\Delta t = 1 \text{ h } 30 \text{ min}$ .	0,5
1.4. بين أن تعبر كمية مادة الألومنيوم المتفاعلة هو $n(Al) = \frac{I \cdot \Delta t}{3 \cdot F}$	0,75
2.4. استنتاج قيمة $m(Al)$ كثافة الألومنيوم المتفاعلة خلال المدة $\Delta t$ .	0,5

### الفيزياء (13 نقطة)

#### التمرين 1 (3 نقط): انتشار موجة ميكانيكية متواالية

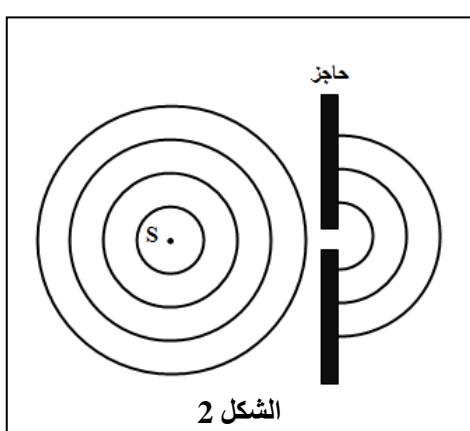
خلال حصة للأشغال التطبيقية، قام أستاذ مع تلاميذه بدراسة انتشار موجة ميكانيكية متواالية على سطح الماء باستعمال حوض الموجات، فقد التعرف على بعض خصائصها.



- يُحدث مسمار رأسي (S) متصل بهزاز تردد  $N = 20 \text{ Hz}$ ، عند اللحظة  $t_0 = 0$ ، موجة متواالية جيّبية على السطح الحر لماء حوض الموجات، فتنتشر دون خمود ولا انعكاس. يمثل الشكل (1) مظهر سطح الماء عند اللحظة  $t_0$  حيث تمثل الدوائر خطوط الذرى.
- هل الموجة المنشرة على سطح الماء طولية أم مستعرضة؟ علل جوابك.
- عين قيمة طول الموجة  $\lambda$ .

3.1. استنتاج قيمة  $v$  سرعة انتشار الموجة على سطح الماء.

- نعتبر نقطة M من وسط الانتشار تبعد عن المنبع S بالمسافة  $SM = 5 \text{ cm}$ . أحسب قيمة التأخير الزمني  $\tau$  لحركة M بالنسبة للمنبع S.



- نضع في حوض الموجات صفيحتين رأسيتين شكلان حاجزاً به فتحة عرضها  $a$  ونشغل من جديد الهزاز بالتردد  $N = 20 \text{ Hz}$ . يمثل الشكل (2) مظهر سطح الماء عند لحظة  $t$ .

1.2. سُمِّيَ الظاهرة التي يبرزها الشكل (2). علل جوابك.

- 2.2. حدد، معولاً جوابك، قيمة سرعة انتشار الموجة بعد اجتيازها للحاجز.

#### التمرين 2 (5 نقط): دراسة ثانويات القطب RC و RL و RLC

يمكن معاينة التوتر ( $t_R$ ) بين مربطي موصل أومي من دراسة استجابة ثانوي القطب RL أو RC لرتبة توتر،

وتصرفه في دارة كهربائية، وكذا دراسة التذبذبات الكهربائية في دارة RLC متواالية.

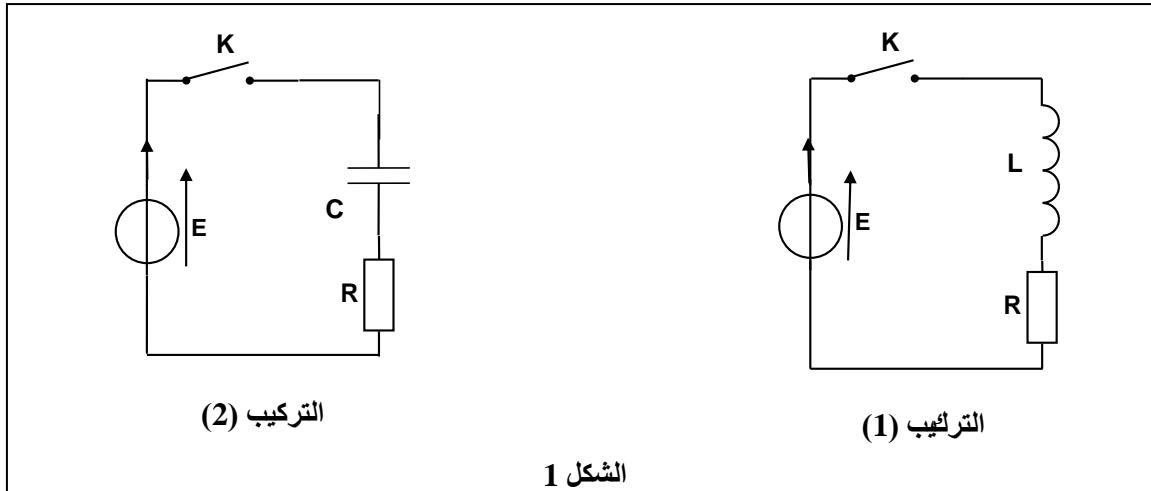
يهدف هذا التمرين إلى تعرف نوع ثانوي القطب وتحديد بعض المقاييس المميزة لمركباته ، وكذا دراسة التبادل الطاقي في دارة RLC متواالية.

## 1. دراسة ثانوي القطب RC و RL

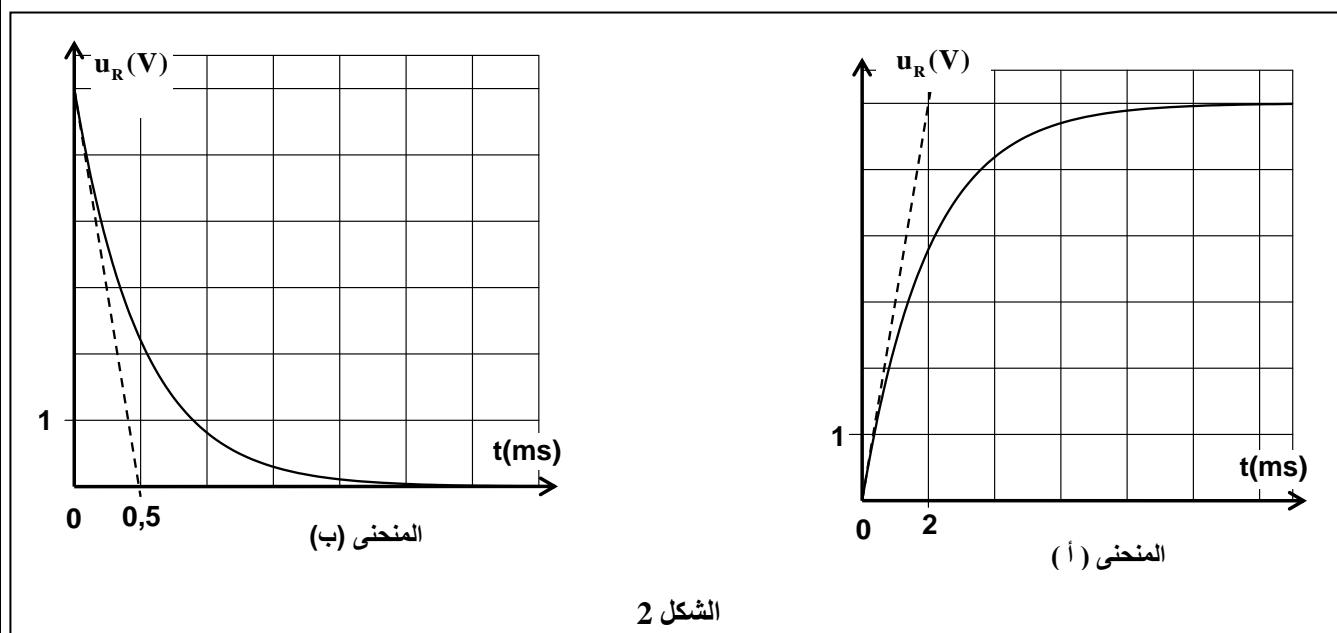
ننجز على التوازي التركيبين الكهربائيين (1) و (2) الممثلين في الشكل (1):

- يتكون التركيب (1) من مولد G مؤمثل للتوتر قوته الكهرمagnetique E وشيعة معامل تحريرها L و مقاومتها مهملة وموصل أومي مقاومته  $\Omega = 10\ \Omega$  وقاطع التيار K.

- يتكون التركيب (2) من مولد G مؤمثل للتوتر قوته الكهرمagnetique E و مكثف سعته C و موصل أومي مقاومته  $R = 10\ \Omega$  وقاطع التيار K.



عن اللحظة ( $t=0$ )، نغلق قاطع التيار في كل تركيب ونعاين بواسطة جهاز ملائم التوتر ( $u_R(t)$ ) بين مربطي الموصل الأومي في كل تركيب فنحصل على المنحنيين (أ) و (ب) الممثلين في الشكل (2).



1.1. بين أن المنحنى (أ) يوافق التركيب الكهربائي (1).

2.1. أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر ( $u_R(t)$ ) بين مربطي الموصل الأومي في التركيب (1) تكتب:

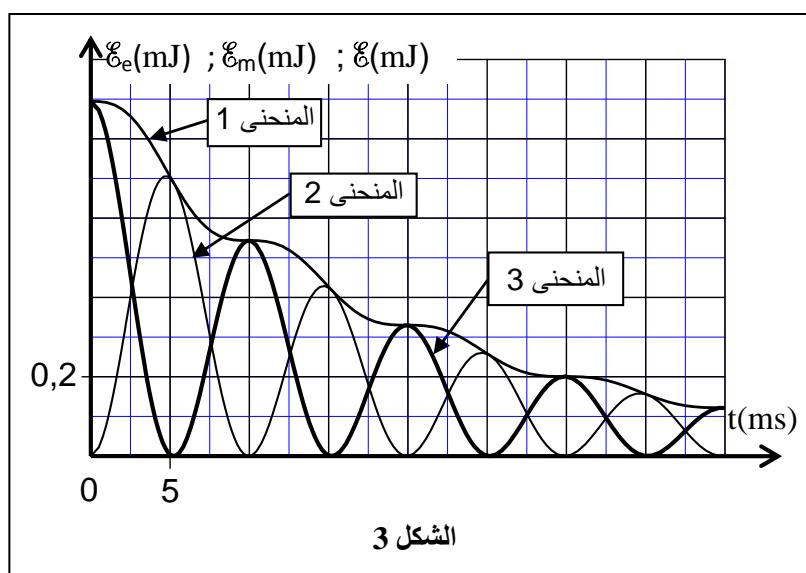
$$\frac{du_R}{dt} + \frac{R}{L} \cdot u_R = \frac{R \cdot E}{L}$$

3.1. حل المعادلة التفاضلية هو  $u_R = A \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ . أوجد تعبير كل من الثابتين A و  $\tau$  بدلالة برماترات الدارة.

0,5

0,75

4.1. باستغلال المنحنى (أ): أ. عين مبيانيا قيمة كل من القوة الكهرومagnetique $E$ وثابتة الزمن $\tau$ . ب. استنتاج قيمة معامل التحرير $L$ للوشيعة. <b>5.1</b> . باستغلال المنحنى (ب) الذي يوافق التركيب (2): أ. أوجد قيمة $C$ سعة المكثف. ب. عين اللحظة التي يشحن فيه المكثف كليا.	0,5 0,5 0,5 0,5 0,25
2. نعرض في التركيب (1) المولد $G$ بمكثف مشحون بديئيا. تمثل وثيقة الشكل (3) التطور الزمني للطاقة الكهربائية $E$ المخزونة في المكثف، والطاقة المغناطيسية $E_m$ المخزونة في الوشيعة، والطاقة الكلية $E$ للدارة حيث $E = E_e + E_m$ .	0,75
1.2. أقرن كل منحنى بالطاقة الموقعة له. 2.2. حدد، بين اللحظتين $t_0 = 0$ ms و $t_1 = 30$ ms، قيمة $\Delta E$ تغير الطاقة الكلية للدارة.	0,5



### التمرين 3 (5 نقط): الكرة المستطيلة

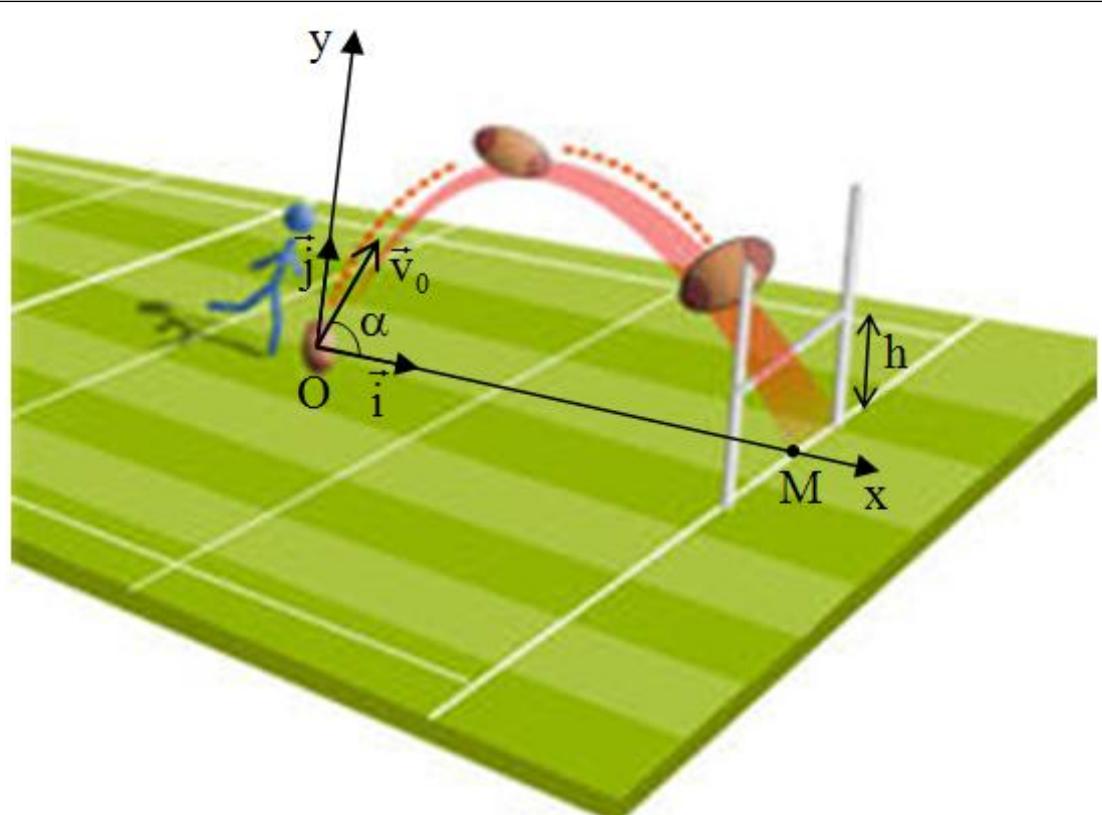
تتأثر عدد من الرياضيات الجماعية ككرة القدم والكرة المستطيلة وكمة السلة ... بتتابع الملايين من المترجين عبر العالم، ويشكل ضربات الجزاء فرضاً حقيقياً لتسجيل الأهداف حيث تلعب الشروط البديئية دوراً أساسياً في ذلك. يتكون مرمى ملعب الكرة المستطيلة من عارضتين رأسيتين متوازيتين وعارضة أفقيّة توجد على علو  $h$  من سطح الأرض (الشكل 1 - الصفحة 6).

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة  $G$  مركز قصور كرة مستطيلة في مجال الثقالة المنتظم، وتعرف تأثير الشروط البديئية على تسجيل ضربة الجزاء.

خلال حصة تدريبية لفريق على تدريب ضربات الجزاء، نفذ لاعب ضربة جزاء من موضع  $O$  يوجد على المسافة  $OM$  من خط المرمى في لحظة نعتبرها أصلاً للتاريخ  $t=0$  بسرعة بديئية  $v_0$  تكون زاوية  $\alpha$  مع المستوى الأفقي.  $M$  هو وسط خط المرمى المحصور بين العارضتين الرأسيتين. لدراسة حركة مركز القصور  $G$  لكرة مستطيلة كتلتها  $m$ ، نختار معلماً متعمداً دالاً منظماً ( $j, i, O$ ) مرتبطاً بالأرض (الشكل 1).

#### المعطيات:

- نهمل تأثير الهواء وجميع الاحتكاكات;
- $h = 3 \text{ m}$  ;  $OM = 22 \text{ m}$  ;  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$  -



الشكل 1

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت المعادلين التفاضلتين اللتين تحققهما  $v_x$  و  $v_y$  إحداثي متجهة السرعة  $\vec{v}_G$  في المعلم  $(\vec{j}, \vec{i})$ . 0,75

2. أوجد التعبير الحركي للمعادلين الزمنيين  $x(t)$  و  $y(t)$  لحركة G. 1

3. استنتج التعبير الحركي لمعادلة مسار حركة G. 0,5

4. بين أن تعبير المدى هو  $x_p = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}$ . 0,75

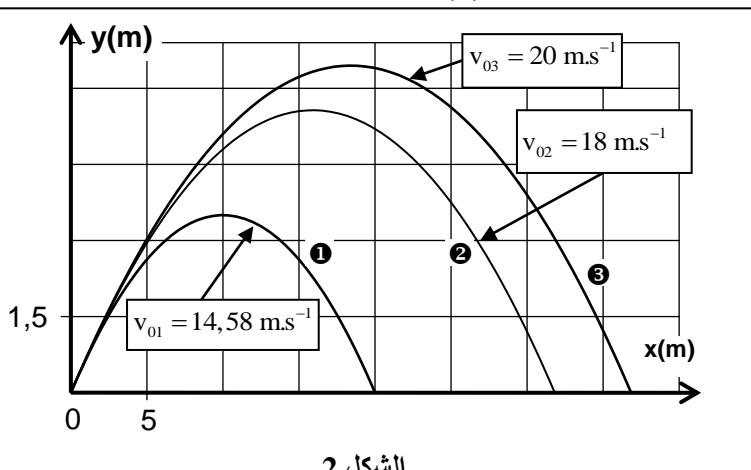
5. يعتبر الهدف مسجلا عند مرور الكرة فوق العارضة الأفقية وبين العارضتين الرأسيتين. خلال محاولات قذف ضربة الجزاء بنفس الزاوية  $\alpha_0$  وبسرعات بدئية مختلفة لثلاثة لاعبين ① و ② و ③ تم تصوير حركة الكرة. وباستعمال وسائل معلوماتية تم الحصول على وثيقة الشكل (2) الممثلة لمسارات حركة G.

باستغلال معطيات وثيقة الشكل (2):

1.5. حدد من بين اللاعبين من سيتمكن من تسجيل الهدف. علل جوابك. 0,75

2.5. ما هو تأثير قيمة السرعة البدئية على مدى وقمة المسار؟ 0,5

3.5. أوجد قيمة الزاوية  $\alpha_0$ . 0,75



الشكل 2