

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2016
-الموضوع -

٢٠١٦ | ٢٠١٥ | ٢٠١٤ | ٢٠١٣ | ٢٠١٢ | ٢٠١١



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني

المركز الوطني للتقويم
وامتحانات والتوجيه

RS27

3 مدة الإنجاز

الفيزياء والكيمياء

المادة

5 المعامل

شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية وشعبة العلوم والتكنولوجيات بمسلكيها

الشعبة أو المسلك

- » يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة
- » تعطى التعبير الحرفي قبل إنجاز التطبيقات العددية

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

(7 نقط)

• الكيمياء: تحولات كيميائية تلقائية

(13 نقطة)

• الفيزياء:

(3 نقط)

○ التمرin 1: انتشار موجات ميكانيكية وموجات ضوئية

(5 نقط)

○ التمرin 2: استجابة ثانوي القطب

(5 نقط)

○ التمرin 3: القفز بالدرجة النارية

الموضوع

التنقيط

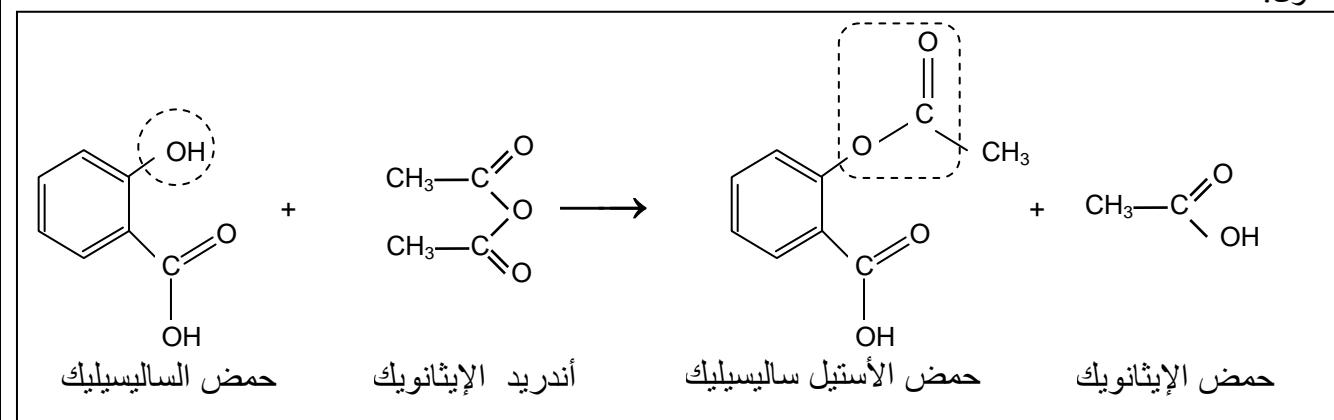
الكيمياء (7 نقط): تحولات كيميائية تلقانية

تختلف التحولات الكيميائية حسب نوعية المجموعات الكيميائية، والشروط البدئية. فهي إما سريعة أو بطيئة، ويؤدي بعضها إلى تصنيع نواتج يمكن استخدامها في مجالات مختلفة منها المجال الصحي أو الصناعي، وذلك وفق بروتوكولات معينة.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة كيفية التحكم في تطور مجموعة كيميائية من خلال تفاعل تصنيع الأسيبرين (حمض الأستيل ساليسيلييك) ودراسة تصرف جزيئات هذا الحمض في الماء لتحديد ثابتة حمضيته، وكذا دراسة التحول التلقائي في عمود.

الجزء الأول: تصنيع الأسيبرين في المختبر ودراسة تفاعله مع الماء

1. يمكن تصنيع حمض الأستيل ساليسيلييك (acide acétylsalicylique) أو الأسيبرين في المختبر انطلاقاً من تفاعل حمض الساليسيلييك مع أندريد الإيثانويك باستعمال التسخين بالارتداد وفق المعادلة الكيميائية التالية المنذجة لهذا التحول.



1.1. أعط اسم المجموعة المميزة المحاطة بخط مقطعي مغلق في الصيغة الطوبولوجية لكل من جزيئة حمض الساليسيلييك وحمض الأستيل ساليسيلييك.

0.5

أعطني هذا التحول.

2.1

أعطني هذا التحول.

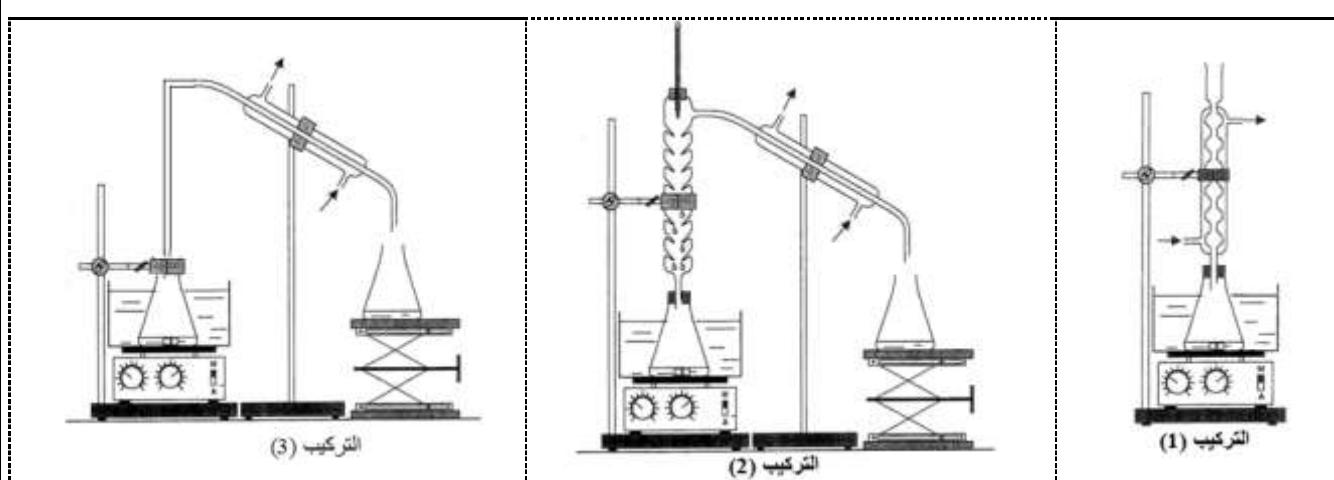
3.1

اختر من بين التراكيب التجريبية (1) و (2) و (3) التالية، التركيب المستعمل لإنجاز هذا التصنيع.

0.5

0.5

0.5



4.1 ما الفائدة من التسخين بالارتداد؟

0.5

5.1 ندخل في حوجلة معيارية $n_1 = 0,10 \text{ mol}$ من حمض الساليسيلييك و $n_2 = 0,26 \text{ mol}$ من أندريد الإيثانويك و قطرات من حمض الكبريتิก المركز. بعد التسخين بالارتداد و عمليات المعالجة والتنقية نحصل على بلورات الأسيبرين كتلتها $m_{exp} = 15,3 \text{ g}$.

1

أوجد قيمة مردود هذا التصنيع علماً أن المتفاعل المحسد هو حمض الساليسيلييك.

نعطي: الكتلة المولية لحمض الأستيل ساليسيلييك: $M = 180 \text{ g.mol}^{-1}$

هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

الصفحة

3

RS 27

6

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2016 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء
- شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية وشعبة العلوم والتكنولوجيات بمسلكيها

2. نحضر محلولاً مائياً (S) لحمض الأستيل ساليسيليك تركيزه المولى $C = 5,55 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ وحجمه $V = 500 \text{ mL}$. بعد قياس موصلية محلول (S)، تم تحديد قيمة x_f تقدم التفاعل عند الحالة النهائية للمجموعة الكيميائية حيث $x_f = 5,70 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$.

للتبسيط نرمز لجزئية حمض الأستيل ساليسيليك بالصيغة AH ولقاعدته المرافقة بالصيغة $-A^-$.

1.2. أكتب المعادلة الكيميائية المنفذة لتفاعل حمض الأستيل ساليسيليك AH مع الماء.

2.2. بين أن تفاعل حمض الأستيل ساليسيليك مع الماء غير كلي.

3.2. حدد قيمة K_A ثابتة الحمضية للمزدوجة $AH_{(aq)} / A^-_{(aq)}$.

الجزء الثاني: التحول التلقائي في عمود

نجز عموداً باستعمال الأدوات والمواد التالية:

- كأس تحتوي على الحجم $V_1 = 20 \text{ mL}$ من محلول مائي لنترات الفضة $\text{Ag}^+(aq) + \text{NO}_3^-(aq)$ تركيزه المولى $C_1 = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ ؛

- كأس تحتوي على الحجم $V_2 = 20 \text{ mL}$ من محلول مائي لنترات النحاس $\text{Cu}^{2+}(aq) + 2\text{NO}_3^-(aq)$ تركيزه المولى $C_2 = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ؛

- سلك من النحاس وسلك من الفضة؛

- قنطرة ملحية تحتوي على محلول مائي مشبع لنترات البوتاسيوم $\text{K}^+(aq) + \text{NO}_3^-(aq)$.

معطيات:

$$I F = 96500 \text{ C.mol}^{-1}$$

- ثابتة التوازن المقرونة بالمعادلة $K = 2,2 \cdot 10^{15}$ هي $2 \text{ Ag}^+(aq) + \text{Cu}^{2+}(aq) \xrightleftharpoons[(2)]{(1)} 2 \text{ Ag}(s) + \text{Cu}(s)$

نربط إلكترودي العمود بموصل أومي مركب على التوالي مع أمبيرمتر، فنلاحظ مرور تيار كهربائي في الدارة الخارجية للعمود.

1. أحسب قيمة خارج التفاعل $Q_{r,i}$ عند الحالة البدئية للمجموعة الكيميائية. استنتج المنحى التلقائي لتطور المجموعة.

2. تُشغل العمود لمدة زمنية طويلة إلى أن يُستهلك. أوجد قيمة كمية الكهرباء التي اخترقت الموصى الأومي من بداية اشتغال العمود إلى أن أصبح مستهلكاً، علماً أن المتفاعلات المُحدّد هو أيون الفضة Ag^+ .

الفيزياء (13 نقطة)

التمرين 1 (3 نقط): انتشار موجات ميكانيكية ومجوّات ضوئية

الموجات الميكانيكية والمجوّات الضوئية موجات تتميز كل منها بخصائص معينة. وتمكن الظواهر المرتبطة بانتشارها من توفير معلومات حول أوسعاط الانتشار وطبيعة الضوء، وكذا من تحديد بعض البارامترات المميزة. يهدف هذا التمرين إلى تعرف بعض خاصيات الموجات فوق الصوتية والمجوّات الضوئية من خلال انتشارها في أوسعاط مختلفة.

1. خاصيات الموجات فوق الصوتية والمجوّات الضوئية

أنقل على ورقة تحريرك رقم السؤال وأكتب الحرف الموافق لاقتراح الوحيد الصحيح من بين ما يلى:

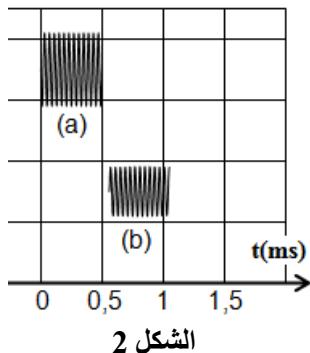
أ	الموجات فوق الصوتية موجات طولية.
ب	مجال ترددات الضوء المرئي محدود بين 400 nm و 1000 nm .
ج	الموجات فوق الصوتية والمجوّات الضوئية لها نفس سرعة الانتشار في نفس الوسط.
د	تردد الموجات الضوئية يتغير من وسط إلى آخر.

2. انتشار موجات فوق صوتية

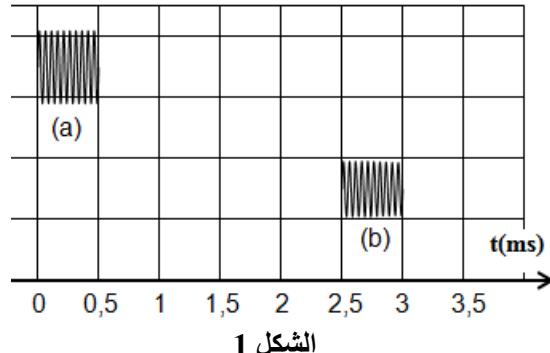
نضع في نفس الموضع باعثاً E ومستقبلاً R للموجات فوق الصوتية على مسافة $d = 42,5 \text{ cm}$ من حاجز. تنتشر الموجات فوق الصوتية انطلاقاً من E ثم تتعكس على الحاجز فتسقط من طرف R .

ممكن نظام مسک معلوماتي من معاينة الموجة المرسلة (a) والموجة المستقبلة (b). يمثل الشكل (1) (الصفحة 4/6) الرسم التذبذبي المحصل.

- 1.2. حدد قيمة τ التأخير الزمني بين الموجتين (a) و (b). 0.5
 2.2. تحقق أن قيمة سرعة الانتشار في الهواء هي $v_{air} = 340 \text{ m.s}^{-1}$. 0.5
 3.2. نعيد إنجاز التجربة باستعمال العدة السابقة حيث تنتشر الموجات فوق الصوتية في الماء. نحصل بواسطة نفس نظام المسك المعلوماتي على الرسم التذبذبي الممثل في الشكل (2). 0.5
 في أي الوسطين (هواء / ماء) يكون انتشار الموجات فوق الصوتية أسرع؟ علل جوابك.



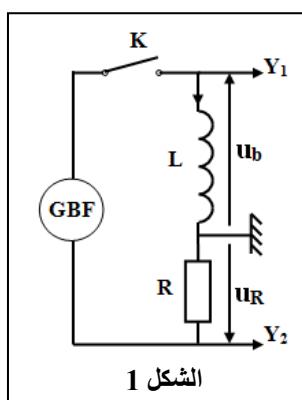
الشكل 2



الشكل 1

3. انتشار موجات صوتية 0.5
 نضيء شقارأسيّا عرضه $a = 0,1 \text{ mm}$ بواسطة جهاز لازر يعطي ضوءاً أحادي اللون طول موجته $\lambda = 632,8 \text{ nm}$ ، فتظهر على شاشة توجد على مسافة D من الشق بقع صوتية تبرز حدوث ظاهرة الحيد. يُعبر عن عرض البقعة المركزية بالعلاقة $L = \frac{2\lambda \cdot D}{a}$. سرعة انتشار الضوء في الفراغ أو الهواء هي $c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$. 0.5
 1.3. حدد قيمة τ تردد الضوء المستعمل.
 2.3. نعيد التجربة باستعمال خيط رفيع رأسي قطره a_0 ، فيصبح عرض البقعة المركزية هو $L_0 = 2L$. حدد قيمة a_0 . 0.5

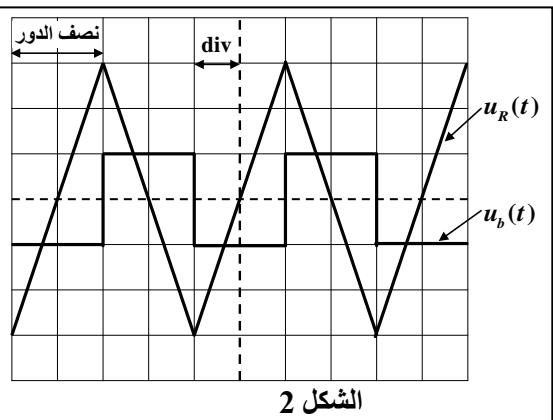
التمرين 2 (5 نقط): استجابة ثنائية القطب



الشكل 1

تمكن الدراسة الكهربائية أو الطافية لبعض ثنيات القطب من تحديد بعض البرامترات المميزة لها، والوقوف على تأثيرها على الظواهر التي تكون ثنيات القطب مقرًا لها. يهدف هذا التمرين إلى تحديد معامل التحرير لوشيعة ودراسة تفريغ مكثف عبرها.

1. تحديد معامل التحرير لوشيعة لتحديد معامل التحرير L لوشيعة مقاومتها مهملة، نستعمل التركيب التجاري الممثل في الشكل (1) والمكون من هذه الوشيعة وموصل أومي مقاومته $\Omega = 1,5 \cdot 10^3$ ومولد GBF يغذي الدارة بتوتر مثلثي دوره T وقطاع التيار K . نغلق قاطع التيار عند اللحظة t_0 ، ونعاين بواسطة راسم التذبذب التوتر (t) $u_b(t)$ بين مربطي الوشيعة، والتوتر (t) $u_R(t)$ بين مربطي الموصل الأولي، فنحصل على الرسم التذبذبي الممثل في الشكل (2).



الشكل 2

- الحساسية الرئيسية لمدخل راسم التذبذب هي 2 V.div^{-1} .
 - الحساسية الأفقية هي $0,2 \text{ ms.div}^{-1}$.
 1.1. ذكر دور الوشيعة عند إغلاق الدارة.

- 2.1. بين أن التوترين u_R و u_b يرتبطان بالعلاقة $u_b = -\frac{L}{R} \cdot \frac{du_R}{dt}$.
 3.1. اعتماداً على الرسم التذبذبي حدد قيمة كل من u_b و $\frac{du_R}{dt}$ خلال نصف الدور المبين في الشكل (2).
 4.1. استنتج أن $L = 0,1 \text{ H}$.

0.5
0.5
0.5
0.25

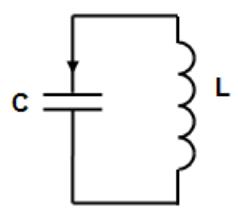
هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

الصفحة

5

RS 27

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2016 - الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء
- شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية وشعبة العلوم والتكنولوجيات بمسلكيها



2. تفريغ مكثف في وشيعة

نجز تفريغ مكثف في الوشيعة السابقة ($L = 0,1 \text{ H}$) في حالتين مختلفتين:

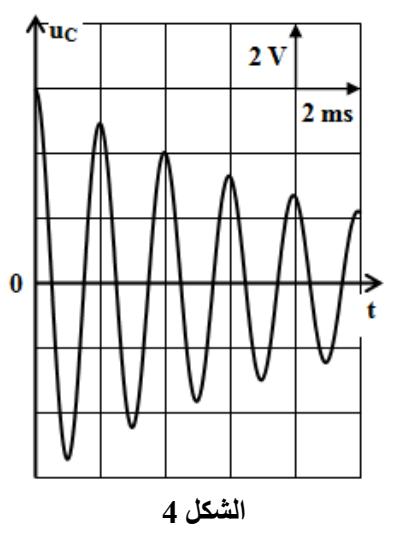
1.2. الحالة الأولى: نستعمل مكثفًا سعته C مشحون بدئياً تحت التوتر U_0 (الشكل 3).

نعتبر $q(t)$ شحنة المكثف عند لحظة t .

1.1.2. أثبت المعادلة التفاضلية التي تتحققها الشحنة $q(t)$.

2.1.2. حدد قيمة السعة C علماً أن الدارة مفردة تذبذبات كهربائية حرة غير مخدمة دورها

الخاص $T_0 = 2 \text{ ms}$. نأخذ $\pi^2 = 10$.



2.2. الحالة الثانية: نستعمل المكثف السابق ذي السعة C المشحون بدئياً تحت التوتر $U_0 = 6V$ ونربطه بالوشيعة السابقة المركبة على التوالي مع موصل

أومي مقاومته R قابلة للضبط وقاطع للتيار مفتوح. نضبط مقاومة الموصل

الأومي على قيمة R_0 ونغلق الدارة عند اللحظة $t_0 = 0$, ثم نتتبع بواسطة نظام

مساك معلوماتي، التوتر $(t) u_C$ بين مربطي المكثف، فنحصل على منحى

الشكل (4).

1.2.2. سُم نظام التذبذبات الذي يبرزه المنحنى.

2.2.2. أحسب قيمة كل من الطاقة الكلية للدارة عند اللحظة $t_0 = 0$ و

الطاقة الكلية للدارة عند اللحظة $t_1 = 2T$, حيث T شبه الدور للتذبذبات

الكهربائية.

هل تتحقق الطاقة الكلية للدارة؟

$$3.2.2. \text{ نقبل أن } (t) u_C = R_0 \ln \left(\frac{E_0}{E_t} \right) = R_0 \frac{L}{L} (t_1 - t_0). \text{ حدد قيمة } R_0.$$

التمرين 3 (5 نقط): القفز بالدراجة النارية

يعتبر القفز الطولي بواسطة الدراجة النارية من الرياضيات التي يطبعها التسويق والإثارة والتحدي، لتجاوز بعض الحواجز الطبيعية والاصطناعية.

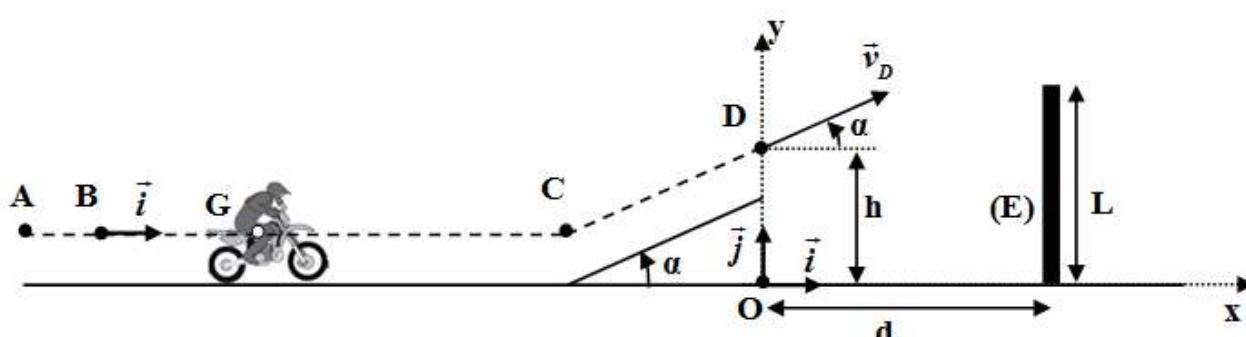
يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة مركز القصور G لمجموعة (S) كتلتها m مكونة من دراجة نارية وسائقها على حلبة سباق.

تتكون حلبة سباق من جزء مستقيم أفقى وجزء مستقيم مائل بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي، ومنطقة للسقوط بها حاجز (E) علوه L يوجد على مسافة d من المحور الرأسى المار من النقطة D (الشكل 1).

معطيات:

- جميع الاحتكاكات مهملة؛

$$\alpha = 26^\circ \quad ; \quad d = 20 \text{ m} \quad ; \quad L = 10 \text{ m} \quad ; \quad m = 190 \text{ kg} \quad -$$



1. حركة المجموعة (S) على الجزء الأفقي

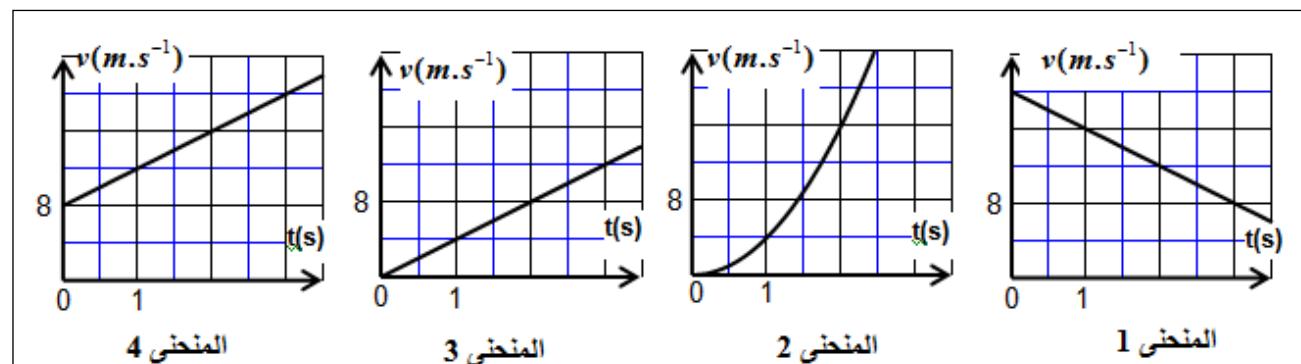
تنطلق المجموعة (S) من موضع يكون فيه مركز قصورها G منطبقا مع النقطة A . يمر G من النقطة B بالسرعة $\vec{v}_0 = \vec{v}_0$ عند اللحظة $t_0 = 0$. تخضع المجموعة (S) خلال حركتها لقوة محركة أفقية \vec{F} ثابتة لها نفس منحي الحركة حيث مسار G مستقمي.

لدراسة حركة G بين B و C نختار معلما (\bar{B}, \bar{i}) مرتبطة بالأرض نعتبره غاليليا حيث $x_G = x_B = 0$ عند $t_0 = 0$.

1.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتون، بين أن تعبير تسارع حركة G هو $a_G = \frac{F}{m}$. استنتج طبيعة حركة G .

2.1. يعبر عن السرعة اللحظية (t) لمراكز القصور G بالعلاقة $v_G(t) = a_G \cdot t + v_0$.

أ. عين، مثلا جوابك، المنحنى الذي يمثل السرعة اللحظية (t) من بين المنحنيات الأربع الممثلة في الشكل (2).



الشكل 2

ب. استنتاج قيمة كل من السرعة البدئية v_0 والتسارع a_G لمراكز القصور G .

0.75
3.1. أحسب شدة القوة المحركة \vec{F} .

2. حركة المجموعة (S) خلال مرحلة القفز

تُغادر المجموعة (S) حلبة السباق عند مرور G من النقطة D بسرعة \vec{v}_D تكون الزاوية α مع المستوى الأفقي لقفز فوق الحاجز (E) (أنظر الشكل 1 - الصفحة 5/6). تخضع المجموعة (S) خلال عملية القفز إلى وزنها فقط. ندرس حركة G في مجال التقالة المنتظم في معلم متعمد منمنظم (O, \bar{i}, \bar{j}) مرتبط بالأرض نعتبره غاليليا، ونختار لحظة مرور G من D أصلا جديدا للتاريخ $(t_0 = 0)$ ، حيث $y_0 = OD = h$.

1.2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتون، بين أن المعادلتين التقاضليتين اللتين تتحققهما $(x_G(t))$ و $(y_G(t))$ إحداثي G في المعلم (O, \bar{i}, \bar{j}) هما:

$$\frac{dy_G}{dt} = -g \cdot t + v_D \cdot \sin \alpha \quad ; \quad \frac{dx_G}{dt} = v_D \cdot \cos \alpha$$

2.2. التعبير العددي للمعادلتين الزمنيتين $(x_G(t))$ و $(y_G(t))$ لحركة G هو:

$$y_G(t) = -5t^2 + 11t + 5 \quad (m) \quad ; \quad x_G(t) = 22.5t \quad (m)$$

أوجد قيمة كل من الارتفاع h والسرعة v_D .

3.2. تكون القفزة ناجحة إذا تحقق الشرط الآتي: $y_G > L + 0,6$. هل تمت القفزة بنجاح؟ علل جوابك.