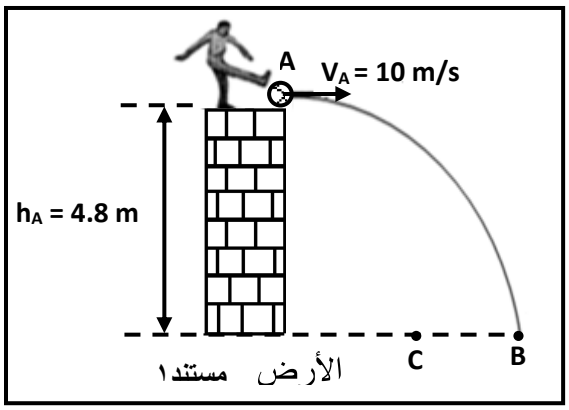
مسابقة في الثقافة العلمية: مادّة الفيزياء **الاسم:**
المدّة: ساعة واحدة **الرّقم:**

تتألّف هذه المسابقة من ثلاثة تمارين إلزامية، موزّعة على صفحتين
يسمح باستعمال ألة حاسبة غير قابلة للبرمجة

التمرين الأول (٧علامات) الطاقة الميكانيكية

قذف سامي طابة (S)،تُشبّه بجسيم كتلته $m = 0,4\ kg$، أفقياً من نقطة A تقع على إرتفاع $h_A = 4,8\ m$ فوق الأرض بسرعة $V_A = 10\ m/s$. حركة (S) بين A والأرض هي حركة انتقالية (مستند١).



معطيات:

- الأرض كمستوى مرجعي للطاقة الكامنة للجاذبية ؛
- $g = 10\ m/s^2$.

١) إحسب عند لحظة قذف الطابة من النقطة A :
١-١) الطاقة الحركية لـ (S)؛
١-٢) الطاقة الكامنة للجاذبية لنظام [(S) ، أرض]؛
١-٣) الطاقة الميكانيكية لنظام [(S) ، أرض] .

٢) تُعتبر مقاومة الهواء مهملة. تصل الطابة الى الأرض عند النقطة B .
٢-١) حدّد قيمة الطاقة الكامنة للجاذبية لنظام [(S) ، أرض]عند النقطة B. برّر إجابتك.
٢-٢) إستخلص، مستخدما مبدأ إنحفاظ الطاقة الميكانيكية، قيمة الطاقة الحركية لـ (S) قبيل ملامسة الأرض عند النقطة B.
٢-٣) إستنتج أن سرعة (S)، قبيل ملامسة الأرض عند النقطة B هي $V_B = 14\ m/s$.

٣) في الواقع، مقاومة الهواء ليست مهملة، والطابة وصلت الى الأرض عند النقطة C بسرعة $V_C = 12\ m/s$.
٣-١) إستخلص ،عند C، قيمة الطاقة الميكانيكية لنظام [(S) ، أرض].
٣-٢) إستنتج قيمة الطاقة الميكانيكية المهدورة بنظام [(S) ، أرض] خلال حركة (S) بين A و C.

التمرين الثاني (٧ علامات) النشاط الإشعاعي لليود

يضمحل أحد نظائر اليود $^{131}_{53}I$ ، الى نواة وليدة إكزنون $^{131}_{54}Xe$ مع إرسال جزيء $^{A}_{Z}X$ حسب المعادلة:

$$^{131}_{53}I \rightarrow {}^{131}_{54}Xe + {}^{A}_{Z}X$$

معطيات:

كتلة نواة اليود : $m(^{131}_{53}I) = 130,90612\ u$

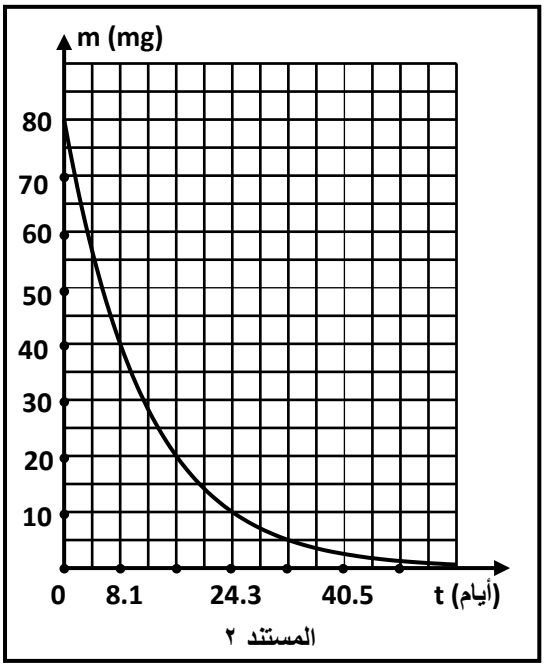
كتلة نواة الإكزنون: $m(^{131}_{54}Xe) = 130,90507\ u$

كتلة الجزيء: $m(^{A}_{Z}X) = 0,00055\ u$

سرعة الضوء في الفراغ: $c = 3\times10^8 m/s$

$1u = 1,66 \times 10^{-27}\ kg$

١) إحسب Z و A،محدّدا القوانين المستخدمة.
٢) حدّد إسم ورمز الجزيء ${}^{A}_{Z}X$.
٣) إحسب، بـ u ثم بـ kg ،خسارة الكتلة Δm الذي يرافق هذا الإضمحلال.



المستند ٢

٤) إحسب، بالجول، الطاقة المحرّرة خلال هذا الإضمحلال.
٥) يمثل المستند ٢ الكتلة (m (mg لليود ${}^{131}_{53}I$ كدالة زمنية t (بالأيام).
٥-١) عرّف العمر النصفي (T) لمادة ناشطة إشعاعياً.
٥-٢) مستخدماً منحنى المستند٢:
٥-٢-١) حدّد مبرهنا قيمة العمر النصفي لليود ${}^{131}_{53}I$.
٥-٢-٢) حدّد الكتلة المتبقية من اليود ${}^{131}_{53}I$ بعد ثلاثة أعمار نصفية.
٦) إحدى التطبيقات الطبية تستخدم نظير اليود الإشعاعي ${}^{131}_{53}I$ لرؤية، تحديد موقع، دراسة ومراقبة عمل الغدّة الدرقية. سمّ هذا التطبيق.

التمرين الثالث (٦ علامات) **الأرض وتحركاتها**

إقرأ بانتباه نص المستند ٣ وأجب على الأسئلة.

يدور كوكب الأرض حول نفسه وحول الشمس. تُفسّر هذه الحركات دورة الفصول وتعاقب الليل والنهار.
الأرض، بحسب بعدها عن الشمس، هي ثالث كوكب لنظامنا الشمسي، بعد عطارد والزهرة.
المسافة الوسطية بين الأرض والشمس هي حوالي 150×10^6 km .يسمّي الفلكيون هذه المسافة بالوحدة الفلكية (U.A). بالواقع، تتغير المسافة بين الأرض والشمس على مدار السنة وتأخذ قيمة $147,1 \times 10^6$ km في الثالث من كانون الثاني و قيمة $152,1 \times 10^6$ km في السادس من تموز.تزداد سرعة كوكب الأرض عندما يقترب من الشمس وتتناقص عندما يبتعد عنها.

موسوعة لاروس، الكون (بتصرف)

مستند ٣

١) يتحدث نص مستند٣ عن حركتين للأرض. إحدى هاتين الحركتين هي مسؤولة عن تعاقب الليل والنهار. حدّد أياً منهما؟
٢) تنتمي الكواكب عطارد، الزهرة والأرض إلى إحدى المجموعتين التي تؤلف نظامنا الشمسي.
٢-١) سمّ هذه المجموعة.
٢-٢) الكوكب الرابع من هذه المجموعة غير مذكور في نص المستند٣. سمِّ هذا الكوكب.
٣) إستخرج من نص المستند٣:
٣-١) مؤشراً يبيّن أن مسار الأرض حول الشمس ليس دائرياً؛
٣-٢) جملة تتوافق مع القانون الثاني لكبلر.
٤) المسافات الوسطية للزهرة وأورانوس من الشمس هي تباعاً $d_1 = 0,72$ U.A و $d_2 = 19,9$ U.A.
٤-١) إستخرج من نص المستند٣ تعريف الوحدة الفلكية (.U.A).
٤-٢) الزمن الدوري حول الشمس لأحد الكوكبين هو 84 سنة والآخر هو 224,7 يوماً. أيُّهما هو الزمن الدوري للزهرة ؟ برّر إجابتك.