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

التمرين ١: (٧.٥علامات)

طاقة ميكانيكية

تقف فتاة على أرضية مسطحة و تقذف حجراً، مشبهاً بجسيم نقطي كتلته $m = 0.1\ kg$ ،عامودياً الى الأعلى من نقطة A يبلغ علوها $h_A = 30\ m$ فوق مستوى سطح البحر.

قُذف الحجر من النقطة A بسرعة $V_A = 12\ m/s$ و وصل الى أقصى علو عند النقطة B، ثم عاد وسقط عند النقطة C على سطح البحر .

معطيات:

- يؤخذ سطح البحر كمستوى مرجعي للطاقة الكامنة للجاذبية للنظام [حجر، أرض]؛
- $g = 10\ m/s^2$

١- احسب، عند النقطة A، لحظة إطلاق الحجر:
١-١) الطاقة الحركية للحجر.
١-٢) الطاقة الكامنة للجاذبية للنظام [حجر، أرض].
١-٣) الطاقة الميكانيكية للنظام [حجر، أرض].

٢- نُهمل مقاومة الهواء، في هذا القسم.
٢-١) حدد مبررا إجابتك قيمة الطاقة الميكانيكية للنظام [حجر، أرض] عند أعلى نقطة B.
٢-٢) حدّد قيمة الارتفاع الأقصى h_B الذي يصل إليه الحجر فوق سطح البحر.
٢-٣) حدد قيمة سرعة الحجر V_C عند وصوله للنقطة C.

٣- في الواقع، مقاومة الهواء ليست مُهملة والحجر وصل الى النقطة C بسرعة $V'_C = 21\ m/s$.
٣-١) احسب القيمة الجديدة للطاقة الميكانيكية للنظام [حجر، أرض] عند النقطة C.
٣-٢) احسب قيمة نقصان الطاقة الميكانيكية للنظام [حجر، أرض] بين النقطتين A و C.
٣-٣) بأيّ من أشكال الطاقة يظهر هذا النقصان؟

التمرين ٢: (٦.٥ علامات)

نواة الأمريكيوم ٢٤١

غالباً تُستعمل نواة الأمريكيوم $^{241}_{95}Am$ المشعة في علم الآثار.

١- حدد عدد البروتونات وعدد النيوكليونات التي تحتويها نواة الأمريكيوم $^{241}_{95}Am$.

٢- معادلة التفاعل الاضمحلالي لنواة الأمريكيوم $^{241}_{95}Am$ هي:

$$^{241}_{95}Am \rightarrow {}^{237}_{93}Np + {}^{A}_{Z}X + \gamma$$

٢-١) عرف النشاط الإشعاعي .

٢-٢) احسب A وZ محددا القوانين المطبقة.

٢-٣) حدد اسم ورمز الجسيم المنبعث $^{A}_{Z}X$.

٢-٤) يصحب هذا الاضمحلال انبعاث اشعاع غاما γ. حدّد:

٢-٤-١) سبب انبعاث اشعاع غاما γ؛

٢-٤-٢) طبيعة اشعاع غاما γ.

٣- الطاقة المُحرّرة نتيجة اضمحلال نواة $^{241}_{95}Am$ هي $E = 5.63\ MeV$.

احسب بـ kg فرق الكتلة Δm الذي نتج عن هذا الاضمحلال.

معطيات: $1\ MeV = 1.6\times10^{-13}\ J$ ؛ سرعة الضوء في الخواء: $c = 3\times10^{8}\ m/s$.

التمرين ٣: (٦ علامات)

المريخ

المريخ، الكوكب الأحمر، هو رابع كوكب بالنسبة لبعده الوسطي عن الشمس.
هو كوكب أرضي يمكن أن يشاهد بالعين المجردة.
الزمن الدوري لطور المريخ هو $T_M = 1.881$ سنة، بينما يبلغ الزمن الدوري لطور الأرض $T_E = 1$ سنة $= 365.25$ يوماً.

مستند ١

١- أذكر أسماء الكواكب الأرضية لمجموعتنا الشمسية.

٢- استخرج من المستند١ مؤشراً يبين أن المريخ:

٢-١) هو كوكب صخري؛

٢-٢) يحتوي على وفرة من أوكسيد الحديد في الاحجار و الصخور المتناثرة على سطحه.

٣- يشير المستند١ الى الأزمان الدورية لأطوار المريخ والأرض.

٣-١) ماذا يمثل "الزمن الدوري للطور" لكوكب ما؟

٣-٢) احسب، بالأيام، الزمن الدوري لطور المريخ.

٣-٣) مستخدماً الأزمان الدورية لأطوار المريخ والأرض، حدد مبرراً إجابتك أي من الكوكبين أقرب الى الشمس.

٣-٤) اكتب نص قانون كبلر (Kepler) الذي يؤكد على اجابة السؤال ٣-٣.