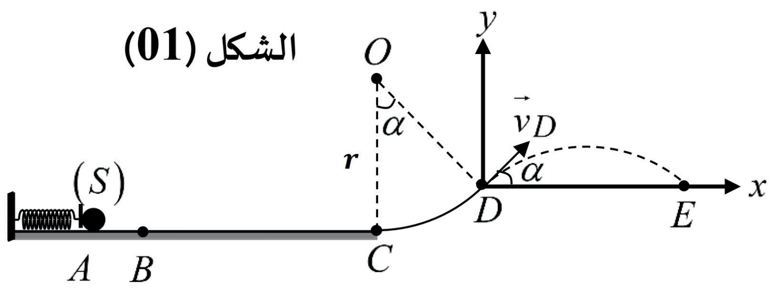
نموذج 01 الفرض الأول في مادة: العلوم الفيزيائية — **المدة: 55 د**

نص التمرين:

يتكون نواس مرن أفقي من نابض ذي حلقات غير متلاصقة، ثابت مرونته k وكتلته مهملة، أحد طرفيه ثابت بينما الطرف الآخر ثُبِّت به جسم صلب (S) ذو أبعاد مهملة، كتلته $m=100\,g$ وموضوع على مستوى أفقي (الشكل.01).

في حالة توازن النواس، يكون النابض غير مشوه ويكون الجسم (S) في الموضع B . نزيح الجسم (S) نحو الموضع A كيفي بحيث $AB=x$ ، ثم نحرره بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t=0$.

الشكل (01)

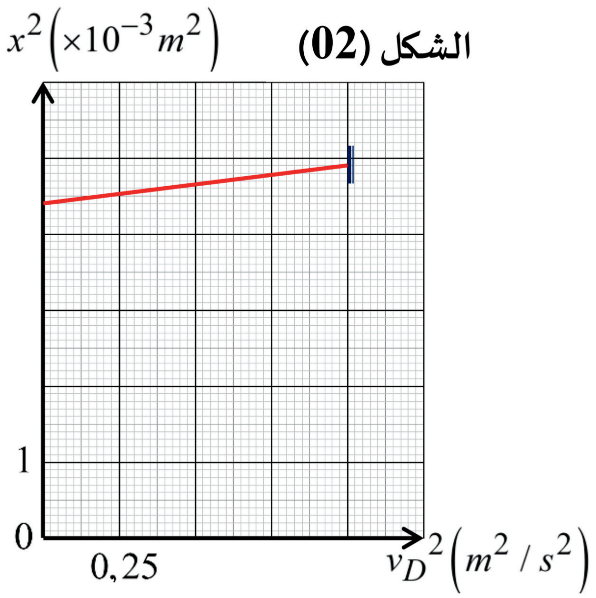


يواصل الجسم (S) حركته على المسار المستقيم الأفقي BC، عند النقطة C يصبح المسار عبارة عن جزء كروي CD مركزه O ونصف قطره r موجود في مستوى شاقولي.

وعند النقطة D تكون سرعة الجسم (S) هي v_D، يصنع شعاعها زاوية $\alpha=45°$ مع الأفق، حيث يغادر مساره في الفضاء ليسقط في النقطة E من المستوى الأفقي (DE).

نكرر هذه التجربة في كل مرة نغير من قيمة مقدار الانضغاط x ونقيس في كل مرة سرعة الجسم v_D عند الموضع D ثم مثلنا تغيرات x^2 بدلالة $v_D{}^2$ الموضح في الشكل.02.

الشكل (02)



1. 1.1. مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم (S) + نابض) بين الموضعين A و B.

   2.1. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة السابقة، استخرج عبارة مقدار مربع الانضغاط x^2 بدلالة m، k و v_B.
2. ما هي سرعة الجسم (S) عند الموضع C. علل.
3. 1.3. مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم (S) + أرض) بين الموضعين C و D.

   2.3. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة، بين أن عبارة $v_C{}^2$ مربع السرعة عند الموضع C تكتب بالعلاقة:

$$v_C{}^2=v_D{}^2+2\cdot g\cdot r(1-\cos\alpha)$$

4. اعتمادا على إجابة السؤال 2.1 و2.3، اكتب عبارة $x^2=a\cdot v_D{}^2+b$ مع a و b يطلب إعطاء عبارة كل منهما.
5. اعتمادا على الشكل.02، جد قيمة كل من: ثابت مرونة النابض k، و r نصف قطر الجزء الكروي.

انتهى موضوع الفرض