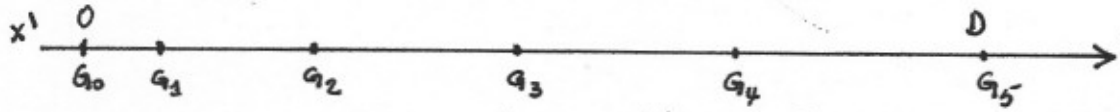
عند ترك الساعة حرة يدفع التركيب (الصاف - النابض) الجسم إلى غاية النقطة D ثم ينفصل عنها.

تمثل الوثيقة التالية تسجيلا لمواضع مركز عطالة الجسم أثناء حركته على المستوي المائل، من النقطة O إلى النقطة D خلال مجالات زمنية متساوية و متعاقبة $\tau = 20ms$



الشكل-3-

نعتبر مبدأ الأزمنة $t=0$ اللحظة التي يكون فيها الجسم عند (O) : G_0.

1- حدد قيم السرعات v_{G_2} ، v_{G_4} للجسم عند النقطتين G_2 و G_4.

2- عبر بدلالة السرعات $\vec{v}_{G_2}$ و $\vec{v}_{G_4}$ والمجال الزمني τ لشعاع التسارع $\vec{a}_{G_3}$ للجسم عند المرور بالنقطة G_3. واوجد قيمة التسارع a_{G_3}.

3- مثل القوى المطبقة على الجسم.

4- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم وإسقاطه على المحور $x'x$، عبر عن شدة قوة إرجاع النابض F بدلالة m ، g ، a_{G_3} ، α.

5- إنطلاقا من نتائج السؤال 1 و 4 والقياسات، أحسب شدة القوة F عند G_3.

الجزء-2- إبتداء من النقطة D الجسم لا يخضع لفعل التركيب (صاف - نابض) وتكون سرعته عند النقطة D هي $v_D = 2,0 m.s^{-1}$ يصعد إلى غاية النقطة F أين يتوقف. في هذا الجزء من الحركة نعتبر مبدأ الارتفاعات $(z_D = 0)$ وكمرجع للطاقة الكامنة الثقالية $E_{pp}(D) = 0$.

1- ما هي القوى المؤثرة على الجسم أثناء حركته من D إلى F. مع تمثيلها على الرسم.

2- اعط عبارة الطاقة الميكانيكية $E_M(D)$ للجسم عند النقطة D.

3- اعط عبارة الطاقة الميكانيكية $E_M(F)$ للجسم عند النقطة F بدلالة m ، g ، α و البعد DF.

4- بين أنه على طول المسار (DF) يتحقق مبدأ انحفاظ الطاقة الميكانيكية مستنتجا قيمة المسافة DF.

الجزء-3- عند النقطة F يواصل الجسم حركته بسقوط شاقولي بدون سرعة إبتدائية $v_0 = 0$ في أنبوب يحتوي الغليسيرين. (الشكل-4-)

نقبل أنه في هذه الحالة، الجسم يخضع إلى قوة إحتكاك السائل (الغليسيرين) تنمذج بشعاع $\vec{f}$ وفي اتجاه معاكس لشعاع السرعة $\vec{v}$ تعطى شدتها بالعلاقة $f = K.v$ حيث K ثابت موجب.

1- ما هي القوى المؤثرة على الجسم أثناء سقوطه في الغليسيرين. مثلها على الرسم.