

سلسلة 3 التمارين في الميكانيك تطبيقات القانون الثاني لنيوتن إعداد : الحسين عدي

التمرين 1: يقطع لاعب الكرة الحديدية مسافة 5 أمتار بسرعة 8km.h^{-1} قبل رمي كرة شعاعها $r = 4\text{cm}$ وكتلتها الحجمية $\rho = 2.6\text{g.cm}^{-3}$. عندما قطع اللاعب هذه المسافة يرمي الكرة من ارتفاع $h = 1\text{m}$ بسرعة $v = 7\text{m.s}^{-1}$ تكون زاوية $\alpha = 50^\circ$ مع المستوى الأفقي .
نختار لحظة رمي الكرة أصلاً للتواريخ $t=0$. وأصل المعلم O مطابق مع إسقاط مركز القصور G_0 للكرة على سطح الأرض عند الرمي، توجد إذن الكرة في النقطة $A(x_0, z_0)$ حيث $x_0 = 0$ و $y_0 = 1\text{m}$. نهمل احتكاك الهواء ، الأسئلة 1 و 2 مستقلة

1- نهتم في البداية لحركة اللاعب قبل الرمي

1-1- أوجد المعادلة الزمنية $x(t)$ لحركة مركز القصور اللاعب أثناء الحركة

1-2- استنتج المدة الزمنية التي استغرقتها حركة اللاعب

2- نهتم الآن بحركة الكرة بعد الرمي

1-2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أوجد المعادلات الزمنية $x(t)$ و $z(t)$ لحركة الكرة

2-2- استنتج معادلة المسار للحركة

3-2- ما مميزات متجهة السرعة عند قمة المسار F

4-2- ما الارتفاع القصوي z_F الذي تصل اليه الكرة

5-2- يريد اللاعب نقر كرة أخرى توجد على مسافة x_p من أصل المعلم O ، حدد هذه المسافة .

6-2- حدد قيمة v_p سرعة الكرة لحظة اصطدامها مع الكرة المتواجدة على المسافة x_p .

3- حدد السرعة v_p مرة أخرى، بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية

التمرين 2: يريد ربان الطائرة A ، التي نعتبرها جسم نقطي ، رمي قذيفة P (نعتبرها جسم نقطي) كتلتها m على هدف ساكن متواجد على سطح الأرض ، سرعة الطائرة في الفضاء ثابتة تساوي v_0 تطلق القذيفة عند اللحظة $t = 0$ ، لحظة مرور الطائرة من المنظمي المار من O ، أصل المعلم (O, i, j) المرتبط بالمرجع الأرضي ، نهمل تأثير الهواء.

1- في البداية ، نعتبر حركة القذيفة في المعلم المرتبط بالطائرة

1-1- حدد التعبير الحرفي للمعادلات الزمنية لحركة القذيفة

1-2- استنتج طبيعة مسار القذيفة الملاحظ من الطائرة

3-1- علماً أن مدة السقوط هي 3s ، استنتج المعادلات الزمنية للطائرة عند الارتفاع h نعطي $g = 10\text{m.s}^{-2}$.

2- نعتبر الآن حركة القذيفة بالنسبة للمرجع الأرضي .

1-2- حدد التعبير الحرفي للمعادلات الزمنية لحركة القذيفة في هذا المرجع.

2-2- حدد معادلة وطبيعة المسار لحركة القذيفة الملاحظة من O .

3-2- حدد قيمة السرعة v_0 لكي تصطدم القذيفة بالهدف المتواجد على مسافة 420m من الأصل O

4-2- توجد شجرة طولها $l = 15\text{m}$ على بعد 100m قبل الهدف ، هل يمكن للقذيفة أن تصطدم بالهدف ؟ إذا كان الجواب بنعم ، على أي مسافة تمر القذيفة فوق الشجرة .

