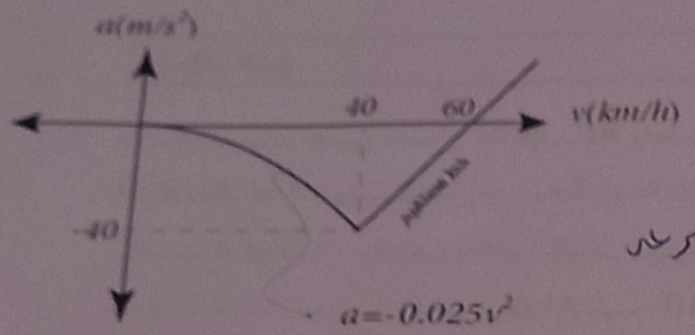
أجـــب عن جميع الأسئـــلة

(الرجاء كتابة اسم الأستاذ والمجموعة على ورقة الإجابة)

السؤال الأول (4+6 درجات)

أ) انتشرت هذه الأيام هواية امتلاك السيارات الكلاسيكية القديمة، كان سفيان وصهيب من محبي هذه الهواية، حيث امتلك سفيان سيارة مرسيدس بينز موديل 1970 (السيارة A)، في حين امتلك صهيب تويوتا سوبرا موديل 1972 (السيارة B)، تخاصم الصديقان عن الأفضل بينهما، فقرر كلًا منهما أن يستعرض بسيارته، فكانت سيارة سفيان تتحرك وفق العلاقة:



$$x = 10sin2t - 15cos2t + 100 \ [m]$$

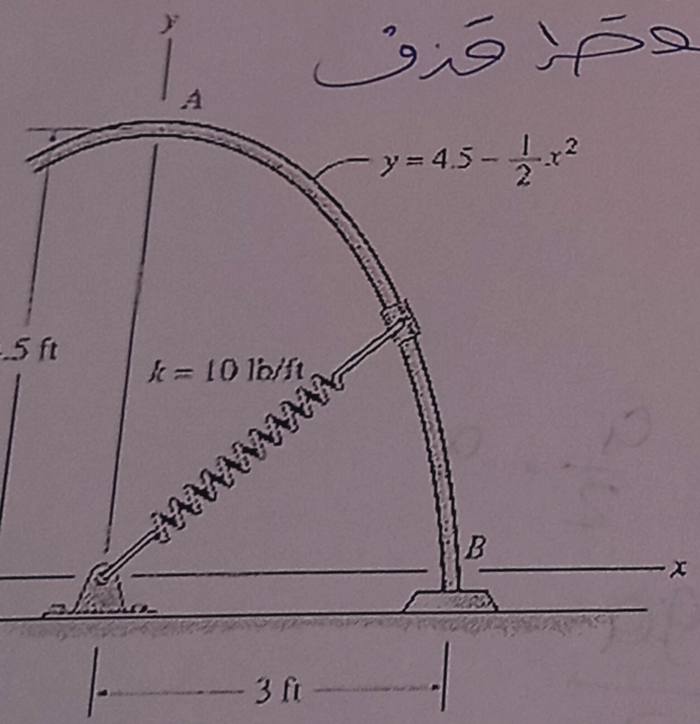
في حين تتحرك سيارة صهيب من السكون وفق العلاقة **الموضحة في الشكل**، دع الخصام جانبًا الآن، وأوجد سرعة سيارة صهيب كدالة في الزمن، وأقصى سرعة تصل لها سيارة سفيان.

ب) يدور ذراع حول النقطة O في اتجاه زيادة الزاوية. مما يتسبب في انزلاق الحلقة B والتي تعطى بالإحداثيات $(r, \theta) = (0.9 - 0.12t^2, 0.15t^2)\ [m, rad]$، أوجد سرعة الحلقة وعجلتها عند $\theta = 30^o$.

$$\bar{v} = \dot{r}i_r + r\dot{\theta}\, i_\theta \qquad \bar{a} = \left(\ddot{r} - r\dot{\theta}^2\right) i_r + (2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta}) i_\theta$$

السؤال الثاني (4+6 درجات)

أ) قذفت كرة من ارتفاع $64ft$ من سطح الأرض، وبعد ثانيتين مرت بقمة برج رأسي ارتفاعه $240ft$ وعلى بعد $100ft$ من الهدف، أوجد زاوية قذف الكرة وكذلك بعد نقطة الهدف (نقطة وصول الكرة لسطح الأرض) من موضع القذف.



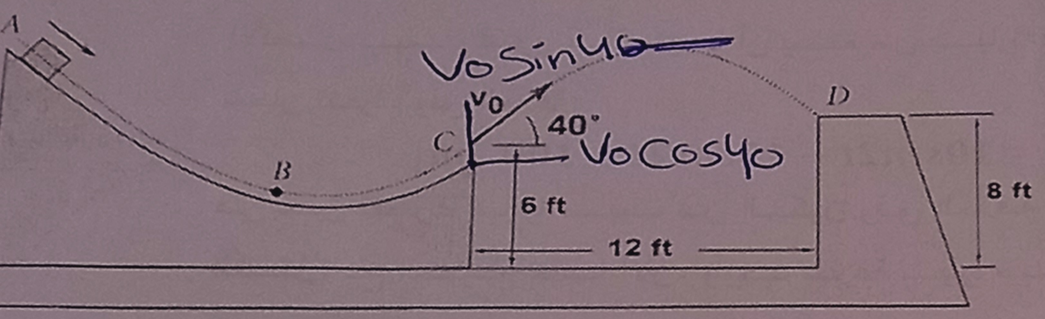
ب) حلقة تتحرك على مسار منحني $y = 4.5 - \frac{1}{2}x^2$ كما هو **موضح في الشكل**، أوجد العجلة الكلية للحلقة عند $x = 2ft,\ v = 5ft/s$ وكانت عجلتها الخطية تزداد بمقدار $a = 2ft/s^2$. ثم أوجد السرعة والعجلة الرأسية عند $t = 2s$ إذا كانت $x = 4t^2 - 4\ ft$ ومركبة العجلة الأفقية عند B إذا ثبتت السرعة الأفقية للحاقة عند $v_y =$ $4ft/s$ وكانت $x = 2.5\ ft$ ؟

انظر خلف ال

السؤال الثالث (5 درجات)

مازال صهيب وسفيان في تخاصمهما، **مرسيدس الألمانية أم تويوتا اليابانية**، قررا التسابق على طول المسار **الموضح في الشكل** بعد ما أذهل كل منهما الحضور باستعراضه، بعد 3 ثواني من بدأ السباق كانت سيارة صهيب تسبق سيارة سفيان بمسافة $90ft$ إذا علمت أن سيارة صهيب تتحرك بسرعة ثابتة $70\ ft/s$ في حين انطلق سفيان بسرعة ابتدائية $35ft/sec$ واستمر بالحركة بعجلة تزايديه ثابتة، أوجد العجلة الكلية لكلًا منهما بعد 8 ثواني؟

السؤال الرابع (5 درجات)



ينزلق جسيم على مسار دائري AC يعطى بالعلاقة $r^2 = 4sin2\theta$ وبسرعة زاوية ثابتة $1rad/sec$ وكانت r قبل أن ينقذف تلقائيًا بفعل سرعته وانحناء الحافة عند النقطة C بسرعة ابتدائية 10 أضعاف سرعته عند النقطة B إذا علمت أن $\theta = \pi/8$ عند نفس النقطة كما هو موضح في الشكل، أوجد أقصى ارتفاع يصل له الجسيم؟

الجدل بين السيارات الألمانية مقابل السيارات اليابانية لا ينتهي أبدًا

كلاهما عالي الجودة

نسأل الله لكم التوفيق

$$120 = 150 + \frac{a}{2} \cdot 9$$

$$150 - 2 \times \frac{120}{9} = 150 + \frac{9a}{2}$$