

المادة: رياضيات تطبيقية (٢) Mat 17222

الزمن: ثلاث ساعات

عدد اوراق الاختبار: (٢)



الفرقة: الثانية

الشعبة: أساسى رياضيات

تاريخ الاختبار: ٢٨-٥-٢٠١٧

الدرجة: ٢١٠ درجة

### اجب عن الاسئلة الآتية

#### السؤال الأول: (٤٠ درجة)

أ- يتعين موضع جسيم متحرك فى خط مستقيم عند اى لحظة زمنية  $t$  من العلاقة:  $x = A \cos wt + B \sin wt$

حيث  $w, B$  &  $A$  ثوابت. أثبت أن  $a = -w^2 x$ ،  $v = w\sqrt{(A^2 + B^2 - x^2)}$  حيث  $a$  سرعة وعجلة الجسيم.

ب- إذا كانت إحداثيات نقطة مادية تتحرك فى المستوى  $(x - y)$  تعطيان بالعلاقة:

$x = t - 4t + 3$  m,  $y = t - 2t$  m حيث  $t$  هو الزمن بالثوانى. فاحسب مقدار أقل سرعة أثناء

الحركة ووضح متى يحدث ذلك؟ وما هو متجه الموضع حينئذ؟ .

ج- إذا كانت  $x = x(t)$ ,  $y = y(t)$  هى المعادلات البارامترية لمسار جسيم يتحرك فى المستوى  $(x - y)$  وكانت

$y = f(x)$  هى المعادلة الكارتيزية للمسار ، فأثبت أن إنحناء (تقوس) المسار يعطى بالعلاقة:

$$\kappa = \frac{|\dot{x}\ddot{y} - \ddot{x}y|}{(\dot{x}^2 + \dot{y}^2)^{\frac{3}{2}}} = \frac{\left| \frac{d^2y}{dx^2} \right|}{\left( \sqrt{1 + \left( \frac{dy}{dx} \right)^2} \right)^3}$$

#### السؤال الثانى: (٥٠ درجة)

أ- ادرس الحركة المستوية لمقذوف تم قذفه من نقطة الأصل  $O$  بسرعة ابتدائية  $v_0$  فى إتجاه يصنع زاوية  $\alpha$  مع

الاتجاه الموجب للمحور الأفقى  $Ox$  . مبيناً المعادلة الكارتيزية للمسار، زمن الطيران ، والمدى، أقصى ارتفاع

وأقصى مدى يمكن أن يصل إليه المقذوف ، سرعة المقذوف وكذلك الزاوية التى يصنعها المقذوف مع المحور الأفقى

عند اى لحظة زمنية.

ب- يوجد مجموعة من جنود الإحتلال على بعد  $150$  km من مدفع سرعة قذفه  $1$  km/s ، أثبت أن قذائف هذا المدفع

لا يمكن أن تصل إلى موقع هؤلاء الجنود. وإذا تقدم هؤلاء الجنود فى إتجاه المدفع بحيث أصبحوا على بعد  $50$  km

فقط ، فأوجد زوايا القذف الممكنة لإصابتهم. أوجد أيضاً زمن التحليق وأقصى ارتفاع مع كل من زوايا القذف الناتجة.

وعلى ضوء النتائج التى حصلت عليها اى زاويتي القذف يفضل إستعمالها لإصابة العدو. اعتبر  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

#### السؤال الثالث: (٤٠ درجة)

أ- إستنتج كل من مركبتي السرعة والعجلة لجسيم يتحرك فى المستوى بالاحداثيات القطبية موضعاً مقدار وإتجاه كل

منهما.

ب- يتحرك جسيم على الحلزون  $r = 4\theta$  فإذا علمت أن  $\theta = 2$  rad/s دائماً وان الجسيم بدأ حركته عند  $\theta = \frac{\pi}{4}$ .

أوجد موضع الجسيم وسرعته وعجلته بعد  $3$  sec. هل بدأ الجسيم حركته من السكون؟