جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠١٠ م
المرحلة الثانية / الدور الثانى

الميكانيكا [رياضيات (٢)] **الزمن : ساعتان**

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة **(الأسئلة فى صفحتين)**

ملحوظة : ١- اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩,٨ متر / ث^{٢}

٢- { ز& ، ض& ، ع& } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث ز& ، ض& متعامدان وفي اتجاهى وس@ ، وص@ على الترتيب ، ع& عمودى عليهما.

أولاً : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

١- (ا) تؤثر القوى المستوية التى مقاديرها ٢ ، ٤ ، ٢ $\sqrt{٣}$ نيوتن فى نقطة مادية فى اتجاهات الشرق ، ٦٠° شمال الشرق ، ٣٠° جنوب الغرب على الترتيب . **أوجد** مقدار محصلة هذه القوى وقياس الزاوية التى تصنعها المحصلة مع القوة الأولى .

(ب) اب قضيب منتظم طوله ١٨٠ سم ومقدار وزنه ١٢٠ نيوتن (يؤثر فى منتصفه) معلق فى وضع أفقى من طرفيه بواسطة خيطين خفيفين رأسيين . **عند أى** موضع من القضيب يجب تعليق ثقل مقداره ٣٠٠ نيوتن حتى يصبح مقدار الشد عند الطرف ا مساوياً لضعف قيمته عند الطرف ب .

٢- (ا) تؤثر القوة ق& = ٣ ز& – ٣ض& عند النقطة ا = (٠ ، ٣) . **أوجد** عزم ق& بالنسبة لكل من النقطتين ب = (٤ ، ٣) ، ه = (– ٢ ، ١) ومن ثم **أثبت** أن خط عمل ق& ينصف به! .

(ب) ابج مثلث قائم الزاوية فى ب فيه اب = ٣ سم ، بج = ٤ سم . أثرت قوى مقاديرها ١٢ ، ١٦ ، ٢٠ نيوتن فى اب@ ، بج@ ، جا@ على الترتيب . **أثبت** أن هذه المجموعة من القوى تكافئ ازدواجاً **وأوجد** معيار عزمه ، ثم **أوجد** مقدار قوتين تؤثران فى ا ، ج عموديتين على اج! وتجعلان المجموعة فى حالة توازن .

٣- (ا) وضع جسم مقدار وزنه ٩ نيوتن على مستوى مائل أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° وحفظ توازنه بواسطة قوة مقدارها ق نيوتن وتميل على خط أكبر ميل للمستوى لأعلى بزاوية قياسها ٣٠° . **أوجد** قيمة ق ، **ومقدار** رد فعل المستوى على الجسم .

(ب) ابجد شبه منحرف فيه ق (آابج) = ق (آبدج) = ٩٠° ، اد! // بج! ، اب = ١٢سم ، بج = ٢٥سم ، اد = ٩سم . أثرت قوى مقاديرها ٧٥ ، ق ، ٥٠ نيوتن فى دا@ ، با@ ، دب@ على الترتيب ، فإذا انعدم المجموع الجبرى لعزوم هذه القوى حول نقطة ج **فأوجد** ق ، ثم **أوجد** المجموع الجبرى لعزوم هذه القوى حول نقطة ه حيث ه ت بج! ، به = ٥ سم .

[بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية]

ثانياً : الديناميكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

٤- (ا) يتحرك جسم ثابت الكتلة تحت تأثير قوة ق& وكان متجه إزاحته ف& يعطى كدالة فى الزمن ن بالعلاقة ف& = ٦ ز& + (ن^{٢} – ٤ن) **ض&** حيث معيار ف& مقيس بالمتر ، ن بالثانية.
أوجد متجهى السرعة والعجلة عند أى لحظة زمنية ن **وبين** أن الحركة تكون تقصيرية عند ن = ١ ثانية ، وإذا كان معيار كمية حركة الجسم عند ن = ٤ ثانية هو ٨ كجم . متر / ث **فأوجد** كتلة الجسم .

(ب) كرة ملساء كتلتها ٦٠٠ جرام تتحرك فى خط مستقيم أفقى بسرعة مقدارها ١٢ متر/ ث لحقت بكرة أخرى ملساء كتلتها ٣٠٠ جرام تتحرك على نفس الخط المستقيم وفى نفس اتجاه حركة الكرة الأولى بسرعة مقدارها ١٠ متر/ ث فاصطدمت بها . فإذا أصبح مقدار سرعة الكرة الثانية (الأمامية) بعد التصادم مباشرة ١٢ متر/ ث فى نفس الاتجاه **فأوجد :**
(أولاً) مقدار سرعة الكرة الأولى بعد التصادم مباشرة .
(ثانياً) مقدار دفع الكرة الأولى على الكرة الثانية .

٥- (ا) بدأ جسيم حركته فى خط مستقيم بعجلة منتظمة مقدارها ٦ سم / ث^{٢} وبسرعة ابتدائية مقدارها ١٤ سم / ث فى اتجاه متجه العجلة . **احسب** المسافة التى قطعها الجسيم خلال الثانية الثالثة فقط من بدء حركته .

(ب) قاطرة كتلتها ٨ طن وقدرتها ٤٠٠ حصان تصعد منحدراً يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{١٠}$ بأقصى سرعة ومقدارها 22,5 كم / ساعة . **أوجد** بثقل الكيلوجرام مقدار المقاومة لحركة القاطرة ، ثم **أوجد** بالكيلومتر/ ساعة مقدار أقصى سرعة تتحرك بها القاطرة على أرض أفقية لها نفس مقاومة المنحدر بفرض أن القدرة لم تتغير .

٦- (ا) عُلق جسم فى ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد فسجل الميزان القراءة ١٤ ث.كجم عندما كان المصعد ساكناً . **أوجد** بثقل الكيلوجرام قراءة الميزان عندما يتحرك المصعد رأسياً لأعلى بعجلة منتظمة مقدارها ٧٠ سم / ث^{٢} .

(ب) صعد رجل كتلته ٨٠ كجم مسافة ١٦ متراً على خط أكبر ميل لمستوى مائل يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° ضد مقاومة ثابتة تعادل ربع وزنه .
احسب (مقدراً بالجول) خلال تلك الإزاحة :
(أولاً) الشغل المبذول من وزن الرجل . **(ثانياً)** التغير فى طاقة حركة الرجل .

=٠=٠=٠=٠=٠=٠=

[انتهت الأسئلة]