جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليـم
امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠١٢ م
المرحلة الثانية / الدور الثانى

الميكانيكا 【 رياضيات (٢) 】 **الزمن : ساعتان**

(تنبيه مهم : الإجابات المكررة عن أسئلة الاختيار من متعدد والصواب والخطأ لن تقدر ويتم تقدير الإجابة الأولى فقط)

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة (الدرجة الفعلية = مجموع الدرجات ÷ ٢) **【 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 وفى اتجاهى وس@ ، وص@ على الترتيب ، ع& عمودى عليهما .

أولا : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

السؤال الأول : (عشر درجات)

(ا) قوتان مقدارهما ق ، ق **٢** نيوتن تؤثران فى نقطة مادية وتحصران بينهما زاوية قياسها **١٣٥°** **عين** قياس زاوية ميل المحصلة على القوة الكبرى ثم **أوجد** قيمة ق عندما يكون مقدار المحصلة يساوى **٣ ٢** نيوتن .

(ب) المربع ابجد طول ضلعه **١٠** سم والنقطتان س ، ص منتصفا اد ، دج على الترتيب . أثرت قوى مقاديرها **ق ، ك ، ١٨** ث . جم فى اب@ ، جب@ ، جد@ على الترتيب . فإذا كان خط عمل محصلة هذه القوى هو س ص **فأوجد** قيمتى **ق ، ك** .

السؤال الثانى : (عشر درجات)

(ا) وضع جسم وزنه **٢٤** ث . جم على مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها هـ حيث ظا ه = $\frac{٣}{٤}$ وحفظ توازنه بواسطة قوة أفقية مقدارها **ق** ث . جم .
أوجد قيمة **ق وكذلك** رد فعل المستوى على الجسم .

(ب) قضيب غير منتظم اب طوله (متر واحد) ووزنه **٢٥** ث . كجم . يرتكز فى وضع أفقى على حاملين عند ج ، د حيث اج = بد = **١٠** سم فإذا علق من الطرف ا ثقل مقداره **٥٠** ث.كجم أصبح القضيب على وشك الدوران حول ج **فعين** نقطة تأثير وزن القضيب ثم **أوجد** أكبر ثقل يمكن تعليقه من الطرف ب دون أن يختل التوازن مع بقاء الثقل المعلق عندا.

السؤال الثالث : (عشر درجات)

(ا) أثرت القوة ق& = **ل** ز& + **م**ض& فى نقطة الأصل (و) . فإذا كان القياسان الجبريان لعزمى ق& بالنسبة للنقطتين ا (٣ ، صفر) ، ب (صفر ، ٣) هما **٩ ، ١٢** وحدة عزم على الترتيب **فعين** قيمتى الثابتين **ل ، م** ثم **أوجد** طول العمود الساقط من النقطة ب على خط عمل هذه القوة .

(ب) المستطيل ابجد فيه اب = **٤** سم ، بج = **٧** سم . أخذت النقطة **ﻫ** على بج بحيث جه = **٣** سم . أثرت قوى مقاديرها **٦ ، ١٤ ، ٦ ، ١٠ ، ٨ ، ٢** ث . جم فى اب@ ، اد@ ، جد@ ، ده@ ، هاﻫ@ على الترتيب فإذا كان مجموع عزوم هذه القوى حول النقطة ا يساوى صفرا فأوجد بعد خط عمل المحصلة عن ا .

【 بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية 】

ثانيا : الديناميكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

السؤال الرابع : (عشر درجات)

(ا) يتحرك جسيم بحيث كان متجه موضعه ر& يعطى كدالة فى الزمن ن بالعلاقة :
ر& = (٢ - $\frac{١}{ن + ١}$) ى& حيث ى& متجه وحدة ثابت . **عين** لهذا الجسيم عند أى لحظة زمنية ن كلا من : **(أولا)** متجهى الإزاحة والسرعة .
(ثانيا) متجه العجلة مبينا نوع الحركة من حيث كونها منتظمة أو منتظمة التغير أو متغيرة .

(ب) قذف جسم كتلته **٥٠٠** جم من أسفل نقطة لمستوى مائل أملس قاعدته على سطح الأرض وفى إتجاه خط أكبر ميل له بسرعة مقدارها **١٤** م / ث لأعلى .
عين طاقة وضع هذا الجسم عندما تكون سرعته **٧** م / ث ثم **أوجد** عند هذه اللحظة قيمة كل من :
(أولا) الشغل المبذول من الوزن . **(ثانيا)** ارتفاع الجسم عن سطح الأرض .

السؤال الخامس : (عشر درجات)

(ا) سقطت كرة من المطاط كتلتها $\frac{١}{٢}$ كجم من ارتفاع مقداره **١٠** أمتار على أرض أفقية صلبة فارتدت رأسيا لأعلى لأقصى ارتفاع لها ومقداره **٢,٥** مترا فإذا كان زمن تلامس الكرة بالأرض $\frac{١}{٧}$ ثانية **فاحسب** كلا من :
(أولا) طاقة الحركة المفقودة نتيجة لهذا التصادم بوحدات الچول .
(ثانيا) رد فعل الأرض على الكرة بالنيوتن .

(ب) أثرت قوة أفقية ق& فى جسم كتلته **٦** كجم موضوع على مستوى أفقى فحركته من السكون مسافة **٤٩٠** سم فى **١٠** ثوان ضد مقاومة ثابتة تعادل **٠,١** من وزن الجسم .
أوجد بثقل الجرام مقدار ق& .
وإذا انعدم تأثير القوة فى نهاية هذه المدة وبقيت المقاومة دون تغيير **فاحسب** من هذه اللحظة كلا من :
(أولا) الزمن اللازم حتى يسكن الجسم . **(ثانيا)** المسافة التى قطعها الجسم .

السؤال السادس : (عشر درجات)

(ا) طائرة هليكوبتر تطير فى خط مستقيم بسرعة **١٢٦** كم / ساعة فوق قطار طوله **١٠٠** متر يتحرك فى نفس الاتجاه بسرعة **٩٠** كم / ساعة **احسب كلا من :**
(أولا) السرعة النسبية للطائرة بالنسبة للقطار .
(ثانيا) الزمن اللازم للطائرة حتى تصل إلى مقدمة القطار من لحظة لحاقها به .

(ب) سيارة كتلتها **٢** طن وقدرة محركها **٢٠** حصان تتحرك على طريق أفقى بأقصى سرعة لها ومقدارها **٨٠** كم / ساعة **أوجد** مقاومة الطريق لحركة السيارة . وإذا حملت هذه السيارة بشحنة وزنها **٤٧٥** ث . كجم ثم تحركت صاعدة طريقا منحدرا يميل على الأفقى بزاوية قياسها هـ حيث فى اتجاه خط أكبر ميل للمستوى حيث حا هـ = $\frac{١}{١٦٥}$ **فما هى** أقصى سرعة للسيارة على هذا الطريق ؟ علما بأن مقاومة الطريق المنحدر ضعف مقاومة الطريق الأفقى .

【 انتهت الأسئلة 】