(٤١) ث.ع/أول

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
امتحان شهادة اتمام الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠١٣م
المرحلة الثانية / الدور الأول

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

==========

تنبيه مهم : الاجابات المكررة عن أسئلة الاختيار من متعدد والصواب والخطأ لن تقدر ويتم تقدير الاجابة الأولى فقط.

يسمح باستخدام الألة الحاسبة (الدرجة الفعلية = مجموع الدرجات ÷ ٢) **[الأسئلة فى صفحتين]**

ملحوظة : ١- اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩.٨ م / ث^{٢}
٢- { $\overleftarrow{س}$ ، $\overleftarrow{ص}$ ، $\overleftarrow{ع}$ } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث $\overleftarrow{س}$ ، $\overleftarrow{ص}$ متعامدان وفى اتجاهى و $\overleftarrow{س}$ ، و $\overleftarrow{ص}$ على الترتيب ، $\overleftarrow{ع}$ عمودى عليهما فى اتجاه و $\overleftarrow{ع}$.

أولا : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

السؤال الأول : (عشر درجات)

(أ) قوتان إحداهما ضعف الأخرى فى المقدار ولهما محصلة ما فإذا ضوعف مقدار القوة الكبرى وزيد مقدار القوة الصغرى ٤ ث.جرام . فإن محصلتهما تظل فى نفس اتجاه المحصلة الأولى أوجد :
(أولا) : مقدار كل من القوتين .
(ثانيا) : التغير فى مقدار المحصلة .

(ب) أ ب ج مثلث أطوال أضلاعه $\overline{أ ب}$ ، $\overline{ب ج}$ ، $\overline{ج أ}$ هى على الترتيب ١٥ ، ١٨ ، ٢١ سم . أثرت ثلاث قوى ٧٥٠ ، ٩٠٠ ، ١٠٥٠ ثقل جرام فى $\overleftarrow{ب أ}$ ، $\overleftarrow{ج ب}$ ، $\overleftarrow{أ ج}$ على الترتيب .
(أولا) : اثبت أن مجموعة القوى تكافئ ازدواجا وأوجد معيار عزمه .
(ثانيا) : أوجد مقدار كل من القوتين اللتين تؤثران فى أ ، ج عموديتان على $\overline{أ ج}$ لكى تتزن المجموعة .

السؤال الثانى : (عشر درجات)

(أ) تؤثر القوتان $\overleftarrow{ق_{١}}$ = ٥ $\overleftarrow{س}$ – $\overleftarrow{ص}$ ، $\overleftarrow{ق_{٢}}$ = $\overleftarrow{س}$ + ٩ $\overleftarrow{ص}$ عند النقطة أ = (١ ، ٣) أوجد :
(أولا) : متجه عزم محصلة هاتين القوتين بالنسبة للنقطة ب = (٥ ، ٠) .
(ثانيا) : طول العمود المرسوم من النقطة ب على خط عمل المحصلة .

(ب) أ ب كوبرى طوله ٣٠ متر ووزنه ٣٥ ث طن يرتكز على دعامتين عند أ ، ب تتحرك سيارة على الكوبرى وزنها ٣ ث طن أوجد :
(أولا) : الضغط على الدعامتين عندما تكون السيارة على بعد ١٠ متر من أ .
(ثانيا) : بعد السيارة عن أ عندما يكون الضغط على الدعامة أ = ٠.٩ الضغط على الدعامة ب .

السؤال الثالث : (عشر درجات)

(أ) قضيب منتظم $\overline{أ ب}$ وزنه ٦ ث كجم يرتكز بطرفه أ على حائط رأسى أملس ويمر القضيب فى حلقة ملساء مربوطة فى أحد طرفى خيط والطرف الأخر مثبت فى نقطة ء على الحائط أعلى نقطة أ . فإذا اتزن القضيب فى وضع يصنع فيه زاوية قياسها ٦٠° مع الحائط .
(أولا) : اثبت أن الخيط يكون عموديا على القضيب فى هذه الحالة .
(ثانيا) : احسب مقدار الشد فى الخيط ورد فعل الحائط .

(ب) أ ب ج مثلث متساوى الأضلاع ، م نقطة تلاقى متوسطاته . أثرت القوى التى مقاديرها ٦ ، ٨ ، ١٠ نيوتن فى نقطة مادية فى الاتجاهات $\overleftarrow{م ج}$ ، $\overleftarrow{م ب}$ ، $\overleftarrow{م أ}$.
أوجد مقدار واتجاه محصلة هذه القوى .

[بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية]

ثانيا : الديناميكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

السؤال الرابع : (عشر درجات)

(أ) يعطى متجه موضع جسيم فى اللحظة (ن) بالعلاقة : $\overleftarrow{ر} = (ن^{٢} - ٣ ن + ٢) \overleftarrow{ى}$ حيث $\overleftarrow{ى}$ متجه وحدة ثابت .

(أولا) : عين متجهات الإزاحة والسرعة والعجلة .

(ثانيا) : بين أن الحركة تكون منتظمة التغير .

(ثالثا) : ابحث التسارع والتقصير عند ن = ٠.٥ ، ن = ٢ .

(ب) جسم كتلته ٢ كجم ، قذف رأسيا إلى أعلى بسرعة معينة وكان مجموع طاقى وضعه وحركته أثناء هذه الحركة يساوى ٧٨٤ جول . أوجد :

(أولا) : أكبر قيمة لطاقة وضع الجسم وارتفاع الجسم عن سطح الأرض عندئذ .

(ثانيا) : أكبر قيمة لطاقة حركته ومقدار سرعة الجسم عندها .

السؤال الخامس : (عشر درجات)

(أ) تتحرك كرتان كتلتهما ١٠٠ جم ، ٣٠٠ جم فى خط مستقيم واحد على نضد أفقى أملس وفى اتجاهين متضادين بالسرعتين ٨٠ سم / ث ، ٢٠ سم / ث على الترتيب . فإذا علم أن الكرتين تحركتا بعد التصادم كجسم واحد . احسب :

(أولا) : سرعة الجسم وطاقة الحركة المفقودة نتيجة التصادم .

(ثانيا) : مقدار دفع الكرة الأولى على الثانية .

(ب) قطار كتلته ١٦٠ طن بدأ من السكون من المحطة وكانت قوة الألة تزيد بمقدار ٤ ثقل طن عن المقاومة الكلية لحركته وعندما بلغت سرعته ٤٤.١ كم / س استمر يسير بهذه السرعة مدة من الزمن ثم ضغط على الفرامر فأكسبته تقصيرا منتظما مقدارها ١٧.٥ سم / ث^{٢} حتى وقف فى المحطة التالية التى تبعد ٤٩٩٨ مترا عن المحطة الأولى .

أوجد الزمن الكلى للحركة .

السؤال السادس : (عشر درجات)

(أ) طائرة عمودية تتحرك رأسيا إلى أعلى بسرعة منتظمة ٤.٩ م / ث وعندما كانت على ارتفاع (ف) من سطح الأرض قذف منها جسم رأسيا إلى أعلى بسرعة مقدارها ١٤.٧ م / ث . أوجد :

(أولا) : زمن أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم .

(ثانيا) : قيمة (ف) إذا علم أن الجسم استغرق زمن قدره ٦ ثوان من لحظة القذف حتى لحظة وصوله إلى سطح الأرض .

(ثالثا) : ارتفاع الطائرة عن سطح الأرض لحظة وصول الجسم إليها .

(ب) قطار كتلته ٢٠٠ طن يتحرك فى اتجاه خط أكبر ميل لمنحدر يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{٥٠}$ إلى أعلى بأقصى سرعة له ومقدارها ١٠.٨ كم / س ، وإذا هبط مرة أخرى على نفس المستوى المائل فإن أقصى سرعة له يتغير مقدارها إلى ٣٢.٤ كم / س . احسب :

(أولا) : مقدار المقاومة لكل طن من كتلة القطار علما بأنها ثابتة فى حالتى الصعود والهبوط .

(ثانيا) : قدرة محرك القطار .

٢٠١٣

<انتهت الأسئلة>