١٧٢ ث.ع.س / أول　　جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان لعام ٢٠١١
‹ المرحلة الثانية / الدور الأول ›

الميكانيكا [رياضيات ‹ ٢ ›]　　**الزمن : ساعتان**

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة　　**‹ الأسئلة فى صفحتين ›**

ملحوظة : ١ ـ اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩,٨ متر / ث^{٢}
٢ ـ { $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ع}$ } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ متعامدان وفي اتجاهى $\overleftarrow{وس}$ ، $\overleftarrow{وص}$ على الترتيب ، $\overrightarrow{ع}$ عمودى عليهما فى اتجاه $\overleftarrow{وع}$.

أولاً : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

١ ـ (أ) **عين** قياس الزاوية بين القوتين ٣ ، ٣$\sqrt{٢}$ ، ٦ ث كجم إذا كانت محصلتهما تساوى صغرى القوتين .

(ب) المعين أ ب ح د طول ضلعه ١٠ سم ، ق(∠أ) = ٦٠° أثرت قوى مقاديرها ٤٠ ، ٥٠ ، ٤٠ ، ٥٠ نيوتن فى $\overleftarrow{أب}$ ، $\overleftarrow{ب ح}$ ، $\overleftarrow{د ح}$ ، $\overleftarrow{د أ}$ على الترتيب .
أثبت أن مجموعة هذه القوى تكافئ ازدواجاً و**أوجد** معيار عزمه .

٢ ـ (أ) قضيب منتظم أ ب طوله ٦٠ سم ومقدار وزنه ٤٥ نيوتن (يؤثر فى منتصفه) معلق فى وضع أفقى بواسطة خيطين خفيفين رأسيين من طرفيه ويحمل القضيب ثقلين مقدارهما ١٥ نيوتن على بعد ١٠ سم من الطرف أ ، ٣٠ نيوتن على بعد ٢٠ سم من الطرف ب. **أوجد** مقدار الشد فى كل من الخيطين .

(ب) أثرت القوى المستوية التى مقاديرها ١ ، ٢ ، ٣$\sqrt{٣}$ ، ٤ ث كجم فى نقطة مادية وكان قياس الزاوية بين القوة الأولى والثانية ٦٠° وبين القوة الثانية والثالثة ٩٠° وبين القوة الثالثة والرابعة ١٥٠° **أوجد** مقدار واتجاه محصلة القوى الأربع .

٣ ـ (أ) إذا كانت $\overrightarrow{ق}$ = ٣ $\overrightarrow{س}$ ـ ٤ $\overrightarrow{ص}$ تؤثر فى النقطة أ (٢ ، ٣) **فأوجد** عزم هذه القوة حول النقطة ب (٥ ، ـ ١) **فسر** معنى الناتج .

(ب) كرة منتظمة ملساء وزنها ٦٠ ث جم معلقة من نقطة على سطحها بخيط خفيف مثبت طرفه الأخر من نقطة أعلى نقطة التماس على حائط رأسى أملس بمقدار ١٢٠ سم فإذا كان طول نصف قطر الكرة ٥٠ سم . **فعين** كلا من رد فعل الحائط والشد فى الخيط .

‹ بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية ›

ثانياً الديناميكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

٤- **(أ)** تتحرك سيارة مخصصة لمراقبة السرعة على طريق مستقيم بسرعة ٥٠ كم / ساعة. راقبت هذه السيارة حركة شاحنة قادمة فى الاتجاه المضاد فبدت وكأنها تتحرك بسرعة ١٤٠ كم / ساعة . **فما هى** السرعة الفعلية للشاحنة ؟

(ب) يتحرك جسم كتلته ٣ كجم تحت تأثير القوة $\overrightarrow{ق} = ٩\overrightarrow{س} + ١٨\overrightarrow{ص}$ فإذا كان متجه الإزاحة كدالة فى الزمن يعطى بالعلاقة $\overrightarrow{ف} = ن^{٢}\overrightarrow{س} + ٣ن^{٢}\overrightarrow{ص}$ وكانت ن مقيسة بالنيوتن ، **ف** بالمتر ، ن بالثانية . فعين قيمة ٩ واحسب مقدار الشغل المبذول بهذه القوة خلال زمن قدره ٣ ثانية .

٥- **(أ)** تتحرك كرتان ملساوان كتلة كل منهما ١٠٠ جم فى خط مستقيم واحد على أرض أفقية ملساء فى اتجاه واحد الأولى بسرعة ٥ متر / ث والثانية بسرعة ١٢ متر / ث فاصطدمتا فكونتا جسماً واحداً عقب التصادم مباشرة **أوجد** طاقة الحركة المفقودة نتيجة التصادم بالجول .

(ب) علق جسم فى ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد فسجل الميزان القراءة ١٤ ث كجم عندما كان المصعد ساكناً ثم سجل القراءة ١٦ ث كجم عندما تحرك المصعد رأسياً بعجلة منتظمة **أوجد** مقدار واتجاه العجلة التى يتحرك بها المصعد .

٦- سيارة كتلتها ٣ طن تسير بأقصى سرعة لها ٧٢ كم / ساعة على طريق مستقيم أفقى ضد مقاومة تعادل ٣٠ ث كجم لكل طن من الكتلة **أوجد** قدرة محرك السيارة بالحصان .

وإذا صعدت السيارة طريقاً منحدراً يميل على الأفقى بزاوية هـ حيث جا هـ = $\frac{١}{٣٠}$ **فأوجد** بالكيلو متر / ساعة أقصى سرعة للسيارة علماً بأن المقاومة واحدة على الطريقين .

‹›‹›‹›‹›‹›‹›‹›

‹ انتهت الأسئلة ›