جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة لعام ٢٠٠٩
الميكانيكا [رياضيات (٢)] [المرحلة الثانية / الدور الثانى] 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 و س@ ، و ص@ على الترتيب ، ع& عمودى عليهما .

أولاً : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

١- (ا) قوتان مقدارهما ١٠ ، ٢٠ نيوتن تؤثران فى نقطة مادية ومحصلتهما عمودية على القوة الصغرى . أوجد قياس الزاوية بين القوتين ومقدار محصلتهما .

(ب) اب قضيب طوله متر واحد ومقدار وزنه ٧٠٠ ثقل جرام (يؤثر فى منتصفه) ، يرتكز القضيب فى وضع أفقى على حامل عند طرفه ب ويُحفظ فى حالة توازن بواسطة خيط خفيف رأسى مثبت فى نقطة فيه ج تبعد ٣٠سم عن طرفه ا ويحمل ثقلا مقداره ٣٥٠ ثقل جرام عند نقطة د تبعد ١٠سم عن ا . عين قيمة كل من الشد فى الخيط والضغط على الحامل . وما هو مقدار الثقل الذى يجب تعليقه فى الطرف ا حتى يصبح القضيب على وشك الانفصال عن الحامل ؟

٢- (ا) تؤثر القوتان ق&$_{١}$= ز& + ٢ض& ، ق&$_{٢}$ = م ز& – ٤ض& عند النقطتين ا = (٥ ، ١) ، ب = (٠ ، ٣) على الترتيب . عين قيمة الثابت م بحيث ينعدم مجموع عزمى هاتين القوتين بالنسبة لنقطة الأصل .

(ب) ابجد مستطيل فيه اب = ٣٠ سم ، بج = ٤٠ سم ، أثرت قوى مقاديرها ١٢ ، ٢٤ ، ١٢ ، ٢٤ نيوتن فى با@ ، بج@ ، دج@ ، دا@ على الترتيب . أثبت أن هذه القوى تكافئ ازدواجا وأوجد معيار عزمه ، ثم أوجد مقدار كل من القوتين اللتين تؤثران فى ا ، ج وتوازيان بدأ وتجعلان المجموعة متزنة .

٣- (ا) ابجد مربع تقاطع قطراه فىم ، أثرت قوى مقاديرها ٨ ، ٦ ، ق ، ك نيوتن فى اب@ ، جب@ ، جد@ ، اد@ على الترتيب . فإذا انعدم المجموع الجبرى لعزوم هذه القوى حول كل من النقطتين ا ، م فأوجد قيمة ق ، ك .

(ب) علق قضيب منتظم طوله متر واحد ومقدار وزنه ١٥ نيوتن (يؤثر فى منتصفه) من طرفيه بخيطين خفيفين وثبت طرفاهما فى نقطة واحدة فى سقف حجرة . فإذا كان الخيطان متعامدين وكان طول أحدهما ٦٠ سم ، فأوجد مقدار الشد فى كل من الخيطين عندما يكون القضيب معلقا تعليقا حرا وفى حالة توازن .

(بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية)

ثانياً : الديناميكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

٤- (ا) إذا كان متجه موضع جسيم ر& يعطى كدالة فى الزمن ن بالعلاقة ر& = (ن^{٢} + ٣ن – ٢) ى& حيث ى& متجه وحدة ثابت . أوجد كلا من متجهات الإزاحة والسرعة والعجلة لهذا الجسيم فى أى لحظة زمنية ن ، وبين أن الحركة تكون متسارعة طوال الوقت .

(ب) تتحرك كرتان ملساوان كتلتاهما ٢٠٠ جم ، ٤٠٠ جم فى اتجاهين متضادين فى خط مستقيم واحد على نضد أفقى أملس . تصادمت الكرتان عندما كان مقدار سرعة الكرة الأولى ١ متر / ث ومقدار سرعة الكرة الثانية ٢ متر / ث على الترتيب ، فإذا استمرت الكرة الثانية فى الحركة بعد التصادم مباشرة فى نفس اتجاه حركتها بسرعة مقدارها ٠.٧٥ متر / ث فأوجد مقدار سرعة الكرة الأولى بعد التصادم مباشرة ثم احسب بالجول التغير فى طاقة حركة الكرة الثانية نتيجة للتصادم .

٥- (ا) تحرك جسم فى خط مستقيم من الموضع ا = (١ ، ٣) إلى الموضع ب = (٣ ، ٧) تحت تأثير القوة ق& = م ز& – ٤ ض& . فإذا كان التغير فى طاقة وضع الجسم يساوى ١٠ جول ، فأوجد قيمة الثابت م إذا علمت أن معيار القوة مقيس بالنيوتن ، معيار الإزاحة بالمتر .

(ب) أثرت قوة أفقية ق& فى جسم كتلته ٢ كجم موضوع على مستوى أفقى فحركته من السكون مسافة ٢٤٥ سم فى ٥ ثوان ضد مقاومة ثابتة تعادل $\frac{١}{٢٥}$ من وزن الجسم ، أوجد مقدار ق& بثقل الجرام . وإذا انقطع تأثير القوة فى نهاية هذه المدة وبقيت المقاومة بدون تغيير . أوجد متى يصل الجسم لحالة السكون .

٦- (ا) علق جسم كتلته ك كجم فى ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد فسجل الميزان القراءة ٣٠ ث.كجم عندما كان المصعد صاعدا بعجلة منتظمة مقدارها ٧٠ سم / ث^{٢} ، وسجل القراءة ٢٤ ث.كجم عندما كان المصعد هابطا بعجلة منتظمة مقدارها جـ متر/ ث^{٢} . أوجد ك ، جـ .

(ب) تتحرك سيارة كتلتها ٣ طن وقدرة محركها ١٥ حصان على طريق مستقيم أفقى بأقصى سرعة وقدرها ٩٠ كم / ساعة . ما هى أقصى سرعة يمكن لهذه السيارة أن تصعد بها طريقا مستقيما منحدرا يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{١٠٠}$ علما بأن المقاومة واحدة على الطريقين ؟

=========

(انتهت الأسئلة)

www.thanwya.com/vb