

**ملحوظة : ١-** اعتبر مقدار عجلة الجاذبية الأرضية = ٩.٨ متر / ث<sup>٢</sup>

**٢-** { زع ، ضع ، عع } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث زع ، ضع ، عع متعامدان وفي اتجاهى وس@ ، وص@ على الترتيب ، عع عمودى عليهما .

أولاً : الاستاتيكا

**أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :**

**١-** ( ١ ) قوتان مقدارهما ١٠ ، ٢٠ نيوتن تؤثران فى نقطة مادية ومحصلتها 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 ويحفظ فى حالة توازن بواسطة خيط خفيف رأسى مثبت فى نقطة فيه ج تبعد ٣٠ سم عن طرفه ا ويحمل ثقلاً مقداره ٣٥٠ ثقل جرام عند نقطة د تبعد ١٠ سم عن ا . عين قيمة كل من الشد فى الخيط والضغط على الحامل . وما هو مقدار النقل الذى يجب تعليقه فى الطرف ا حتى يصبح القضيب على وشك الانفصال عن الحامل ؟

**٢-** ( ١ ) تؤثر القوتان ق١ = زع + ضع ، ق٢ = م زع - عع فى نقطتين 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 ازدواجاً وأوجد معيار عزمه ، ثم أوجد مقدار كل من القوتين اللتين تؤثران فى ا ، ج وتوازيان بدا! وتجعلان المجموعة متزنة .

**٣-** ( ١ ) ابجد مربع تقاطع قطراه فى م ، 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 معلقاً تعليقا حراً وفى حالة توازن .

( بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية )

**ثانياً : الديناميكا**

**أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :**

**٤-** ( ١ ) إذا كان متجه موضع جسيم رع يعطى كدالة فى الزمن ن بالعلاقة

$$ر = (ن^٢ + ٣ن - ٢) ع$$

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 بالرجول التغير فى طاقة حركة الكرة الثانية نتيجة للتصادم .

**٥-** ( ١ ) تحرك جسم فى خط مستقيم من الموضع ا = ( ١ ، ٣ ) إلى الموضع ب = ( ٣ ، ٧ )

تحت تأثير القوة قع = م زع - عع . 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 قع فى جسم كتلته ٢ كجم موضوع على مستوى أفقى فحركته من

السكون مسافة ٢٤٥ سم فى ٥ ثوان ضد مقاومة ثابتة تعادل  $\frac{1}{4}$  من وزن الجسم ،

أوجد مقدار قع بثقل الجرام . وإذا انقطع تأثير القوة فى نهاية هذه المدة وبقيت

المقاومة بدون تغيير . أوجد متى يصل الجسم لحالة السكون .

**٦-** ( ١ ) علق جسم كتلته ك كجم فى ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد فسجل الميزان

القراءة ٣٠ ث. كجم عندما كان المصعد صاعداً بعجلة منتظمة مقدارها ٧٠ سم / ث<sup>٢</sup>

٦

وسجل القراءة ٢٤ ث. كجم عندما كان المصعد هابطاً بعجلة منتظمة مقدارها

جـ متر / ث<sup>٢</sup> . أوجد ك ، جـ .

**( ب )** تتحرك سيارة كتلتها ٣ طن وقدرة محركها ١٥ حصان على طريق مستقيم أفقى

بأقصى سرعة وقدورها ٩٠ كم / ساعة . ما هى أقصى سرعة يمكن لهذه السيارة أن

تصعد بها طريقاً مستقيماً منحدرًا يميل على الأفقى بزاوية جيبها  $\frac{1}{10}$  علماً بأن

المقاومة واحدة على الطريقين ؟

=====

( انتهت الأسئلة )