الأزهر الشريف
قطاع المعاهد الأزهرية
امتحان الشهادة الثانوية الأزهرية (القسم العلمي)
للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣٣هـ (٢٠١١/٢٠١٢م)

الدور الأول | الميكانيكا | الزمن : ساعتان

ملاحظات: ١- عجلة الجاذبية الأرضية مقدارها ٩,٨م/ث٢ "يسمح باستخدام الآلة الحاسبة"
٢- { $\overleftarrow{س}$ ، $\overleftarrow{ص}$ ، $\overleftarrow{ع}$ } مجموعة يمينية من متجهات الوحدة حيث $\overleftarrow{س}$ ، $\overleftarrow{ص}$ متعامدان وفى اتجاهى و س ، و ص على الترتيب ، $\overleftarrow{ع}$ عمودى عليهما

أولا : الاستاتيكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتي :- (لكل سؤال ٥ درجات)

١- [أ] قوتان مقدارهما ٨ ، ٥ نيوتن تؤثران في نقطة مادية ، قياس الزاوية بينهما ١٢٠°
فإذا كان مقدار محصلتهما $\sqrt{٣}$ نيوتن . فأوجد ٥

[ب] تؤثر القوة $\overleftarrow{ق}$ = $\overleftarrow{س}$ - $\overleftarrow{ص}$ في النقطة أ = (٠ ، ٣) وكانت النقط ب ، جـ ، ء هى (٣ ، ٠) ، (٤ ، ٣) ، (-٢ ، ١) على الترتيب. أثبت أن خط عمل $\overleftarrow{ق}$ يمر بالنقطة ب وينصف جـ ء

٢- [أ] أ ب جـ ء شكل رباعى فيه أ ب = ٤سم ، ب جـ =٣سم ، جـ ء = ء أ = ٦,٥ سم ، ق(∠ أ ب جـ) = ٩٠° أثرت قوى مقاديرها ٨ ، ٦ ، ١٣ ، ١٣ نيوتن في $\overleftarrow{أ ب}$ ، $\overleftarrow{ب جـ}$ ، $\overleftarrow{جـ ء}$ ، $\overleftarrow{ء أ}$ على الترتيب. أثبت أن المجموعة تكافئ ازدواجاً وأوجد معيار عزمه.

[ب] يرتكز قضيب $\overline{أ ب}$ (وزنه يؤثر في منتصفه) وطوله ٨٠سم في وضع أفقى على حاملين عند طرفيه ويحمل القضيب ثقلين مقدار أحدهما ٥ نيوتن عند نقطة تبعد ٦٠ سم عن أ ومقدار الآخر ٢٠ نيوتن عند نقطة تبعد ٥سم عن ب ، فإذا كان رد فعل الحامل عند ب مساوياً ضعف رد الفعل عند أ ، فأوجد مقدار وزن القضيب وأيضاً مقدار ردى الفعل عند كل من أ ، ب

٣- [أ] علق ثقل مقداره ٦٠ ث جم في أحد طرفى خيط خفيف مثبت طرفه الآخر فى حائط رأسي ، أزيح الثقل بقوة عمودية على الخيط حتى أصبح الخيط مائلاً على الحائط بزاوية قياسها ٣٠° أوجد في وضع الاتزان مقدار القوة وكذلك الشد في الخيط.

[ب] إذا كانت $\vec{ق}_1 = 3\vec{س} - 4\vec{ص}$ وتؤثر في نقطة أ = (٥ ، -٢) ، $\vec{ق}_2 = -3\vec{س} + 4\vec{ص}$ وتؤثر في نقطة ب = (٢ ، ٢). أثبت أن هاتين القوتين متوازنتان .

ثانيا : الديناميكا

أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :- (لكل سؤال ٥ درجات)

٤- [أ] يتحرك جسيم كتلته ٤ وحدة كتلة وكان متجه إزاحته $\vec{ف}$ عند أى لحظة زمنية ن يتعين من العلاقة :

$\vec{ف} = 6\vec{س} + (4ن^2 - 16ن)\vec{ص}$. أوجد مقدار كمية حركة الجسيم عندما ن = ١ وأثبت أن حركة الجسيم تكون تقصيرية عندئذ.

[ب] سيارة كتلتها ٢ طن تصعد منحدراً يميل على الأفقي بزاوية جيبها يساوى $\frac{1}{10}$ ضد مقاومات مقدارها ٤٠ ث.كجم لكل طن من كتلتها ، فقطعت مسافة ٤,٩ متراً من السكون في ١٠ ثوان. أوجد بثقل الكيلوجرام قوة محرك السيارة.

٥- [أ] تطير طائرة في مسار أفقى تحت تأثير مقاومة تتناسب مع مربع سرعتها ، وكان مقدار المقاومة ٢٤٠ ث كجم عندما كانت سرعة الطائرة ٢٠٠كم/ساعة وكانت أقصى سرعة للطائرة ٣٠٠ كم/ساعة. أوجد أقصى قدرة لمحركاتها بالحصان.

[ب] قذف جسم كتلته كيلو جرام واحد رأسياً لأعلى بسرعة مقدارها ١٩,٦ متر/ث من نقطة على سطح الأرض. أوجد بالجول الشغل المبذول من وزن الجسم عندما يصل إلى أقصى ارتفاع ، وما التغير في طاقة وضعه عندئذ؟

٦- [أ] جسم كتلته ٣كجم معلق في خطاف ميزان زنبركي متبت في سقف مصعد يتحرك رأسياً بتقصير منتظم ، فإذا كانت قراءة الميزان ٣,٣ ث كجم. فهل المصعد صاعد أم هابط ؟ وما مقدار عجلته عندئذ؟

[ب] كرتان تتحركان في خط مستقيم في اتجاهين متضادين كتلتاهما ٤٠٠ ، ٦٠٠ جرام اصطدمتا عندما كانت سرعتاهما ٢٠سم/ ث ، ٥سم/ث على الترتيب وكونتا بعد التصادم جسماً واحداً. احسب بالإرج طاقة الحركة بعد التصادم مباشرة.