دولة البحرين

وزارة التربية والتعليم

إدارة التعليم الإعدادي و الثانوي/ جهاز الامتحانات

تنبيه: لاحظ أن أسئلة هذا الامتحان تقع في ٣صفحات

امتحان نهاية الفصل الدراسي الأول للعام ١٩٩٩/٢٠٠٠م

لنظام الساعات المعتمدة

اسم المقرر: القوة والحركة — زمن الامتحان: ساعتان

رمز المقرر: فيز ٢١٥ — المسار: العلمي

ثوابت ومعادلات قد تحتاج إليها في حل أسئلة هذا الامتحان

عجلة الجاذبية الأرضية (ج)= ١٠ م/ث^{٢} . نصف قطر الأرض= ٦٣٨٠ كم = ٦,٨٣ × ١٠^{٦} م.

كتلة الأرض= ٥٩٨ × ١٠^{٢٤} كجم. ثابت الجذب الكوني (G) = ٦,٦٧ × ١٠$^{-١١}$ نيوتن.م^{٢}/كجم^{٢}.

جا ٣٠° =٠,٥ جتا ٣٠° = ٠,٨٧ جا ١٠° =٠,١٧ جتا ١٠° = ٠,٩٨

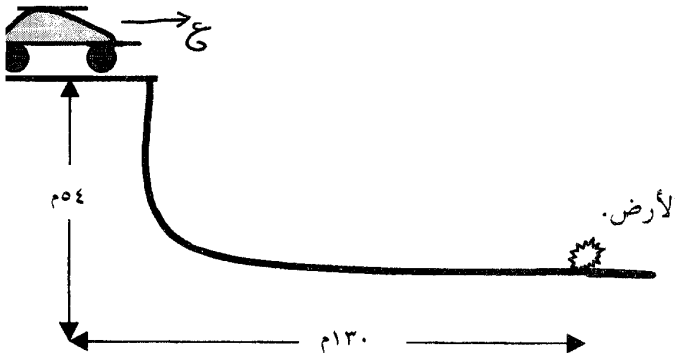
$\vec{ق}$ = ك $\vec{حـ}$ حـ = ع^{٢}/نق ع= نق ن ق = G ك$_{١}$ ك$_{٢}$

ع^{٢}=ع$_{.}^{٢}$ + ٢ حـ ف ع= ع$_{.}$ + حـ ن ف= ع$_{.}$ ن +١/٢ حـ ن^{٢}

أجب عن جميع الأسئلة الآتية:

السؤال الأول:

أ- هوت سيارة منطلقة بسرعة (أفقية) ع م/ث من أعلى تل ارتفاعه ٥٤ م. فإذا وجد شرطي المرور الذي عاين الحادث بأنَ السيارة قد اصطدمت بالأرض عند نقطة تبعد مسافة ١٣٠ م عن قاعدة التل، فاحسب من ذلك:

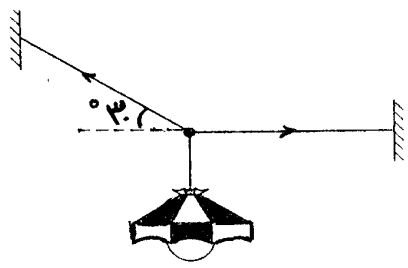


١- سرعة السيارة (ع) لحظة سقوطها.

٢- مقدار سرعة السيارة لحظة اصطدامها بالأرض.

ب- علق مصباح وزنه ١٠ نيوتن بوساطة حبلين خفيفين. وفي وضع الاتزان كان أحد الحبلين يميل على الأفقي بزاوية ٣٠° ، والحبل الاخر في وضع افقي. أنظر الشكل.

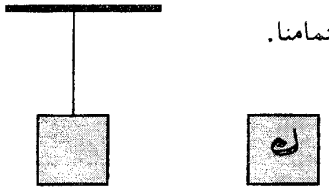
احسب قوة الشد في كل حبل .



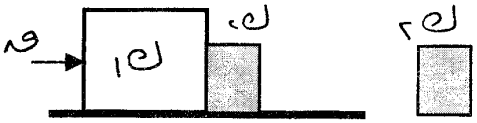
ج- في كل حالة من الحالات الموضحة بالأشكال التالية عزلنا الجسم الذي هو مركز اهتمامنا.

i- كتلة خشبية معلقة في خيط خفيف مثبت في السقف.

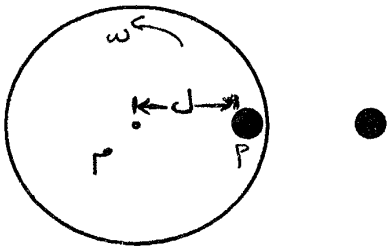
الكتلة ك هي مركز اهتمامنا.



ii- كتلتان متلامستان وتتحركان بعجلة تزايدية على مستوى أفقي أملس. القوة ق تؤثر في الكتلة ك١- الكتلة ك٢ هي مركز اهتمامنا.



iii- قطعة نقدية موضوعة على قرص أفقي يدور بمعدل ثابت (ω) حول مركزه (م). القطعة النقدية تدور مع القرص دون أن تنزلق وهي مركز اهتمامنا عندما تكون عند النقطة (أ) والتي تبعد مسافة (ل) عن مركز القرص.



ادرس الأشكال السابقة ثم أجب عما يأتي:

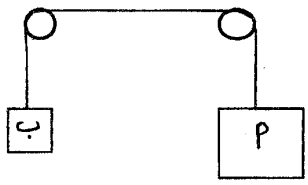
١- أعد في دفتر إجابتك رسم الجسم مركز الاهتمام (فقط) في كل حالة، ثم بين عليه جميع القوى المؤثرة فيه. سَمِّ كل قوة باسم مناسب يدل عليها.

٢- حدد قوة رد الفعل لكل قوة من القوى التي بينتها في الحالتين (i و iii) موضحاً اتجاهها والجسم الذي تؤثر فيه.

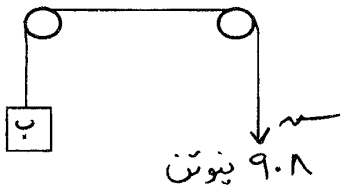
٣- للحالة الموضحة في الشكل (iii) أكتب معادلة الحركة للقطعة المعدنية ثم استنتج الشرط الواجب توافره حتى تدور القطعة المعدنية مع القرص وهي عند النقطة (أ) ودون أن تنزلق [افترض ان معامل الاحتكاك الساكن بين القطعة والقرص μ]

السؤال الثاني:

أ- في الشكل-١ تتصل كتلتان (أ،ب) وزناهما ٩٠٨ نيوتن و ٤١٢ نيوتن على الترتيب بحبل خفيف يمر على بكرتين خفيفتين ملساوين. إحسب عجلة تحرك الكتلة (ب).



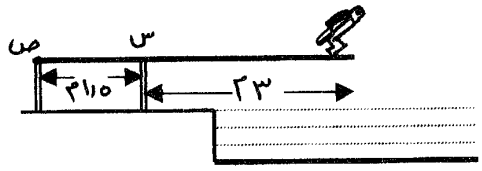
الشكل-١



الشكل-٢

في الشكل-٢ أبعدت الكتلة (أ) وقام شخص بشد الحبل من طرفه الحر بقوة ثابتة مقدارها ٩٠٨ نيوتن. احسب عجلة الكتلة (ب) في هذه الحالة.

ب- رجل وزنه ٩٠٠ نيوتن وعلى وشك القفز إلى حوض سباحة من طرف لوح طوله ٥, ٤م ومثبت على دعامتين (س،ص). بتطبيق العزوم عين مقدار واتجاه القوة التي تؤثر بها كل دعامة في اللوح.

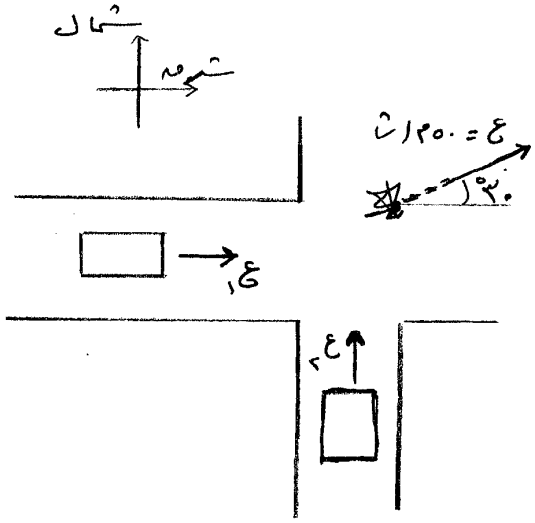


ج- ١- مبتدءاً بالقانون الثاني لنيوتن اثبت أن السرعة المدارية لقمر صناعي يدور في مدار ثابت حول الأرض لا تتوقف على كتلته.

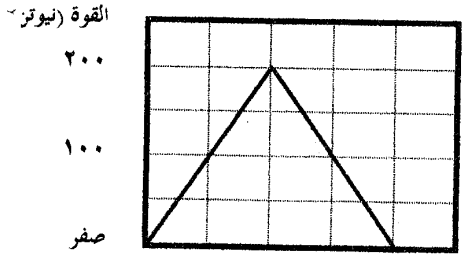
٢- قمر صناعي يبعد مسافة ٢٠٠كم عن سطح الأرض ويدور في مدار دائري ثابت حولها، احسب السرعة المدارية للقمر وكذلك الزمن الذي يستغرقه لاتمام دورة كاملة في مداره.

السؤال الثالث:

أ- في إحدى التقاطعات اصطدمت سيارة قادمة من جهة الغرب ومندفعة بسرعة ع١ م/ث بأخرى مساوية لها في الكتلة وقادمة من الجنوب بسرعة ع٢ م/ث. فاذا حدث التصادم بحيث التحمت السيارتان واندفعتا كجسم واحد بسرعة ٥٠ م/ث وفي اتجاه ٣٠° شمال الشرق، فاحسب سرعة كل من السيارتين (ع١، ع٢) قبل التصادم.



ب) قفز طفل كتلته ٢٠ كجم على وسادة هوائية (كما في لعبة القصر الهزاز)-الشكل البياني التالي يوضح تغير القوة المؤثرة فيه أثناء فترة تلامسه مع الوسادة. إحسب :



١- التغير في كمية حركة الطفل نتيجة تصادمه بالوسادة.

٢- متوسط القوة الدفعية التي أثرت على الطفل.

[إرشاد: المساحة أسفل منحنى القوة والزمن تساوي الدفع (د)].

ج) يستقر صندوق كتلته ك كجم على أرض شاحنة أثناء تحركها بعجلة تزايدية (حـ) على شارع مائل. فإذا علمت أن معامل الاحتكاك الساكن بين الصندوق وأرضية الشاحنة ٠,٣٥ وزاوية ميل الشارع على الأفقي هي ١٠°، فأجب عما يأتي:

١- ارسم مخطط الجسم الحر للصندوق موضحا القوى المؤثرة فيه. (اعتبر الصندوق جسماً نقطياً)

٢- بكتابة معادلة الحركة للصندوق، احسب مقدار أقصى عجلة تتحرك بها السيارة دون أن ينزلق الصندوق على سطحها. هل تتوقف هذه القيمة على كتلة الصندوق؟