جامعة المنوفية
كلية هندسة شبين الكوم
قسم العلوم الأساسية الهندسية
نهائى الفصل الدراسى الثانى

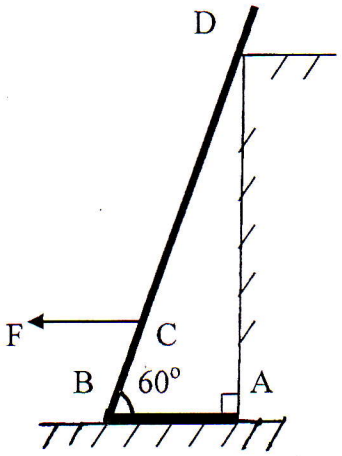
المقرر: ميكانيكا هندسية BES 003
الفرقة: الإعدادية
الزمن: ثلاث ساعات
التاريخ: 2014/6/2م

أجب عن جميع الأسئلة التالية: (النهاية العظمى ١٤٠)

السؤال الأول: (٢٠)

أ) ماهي الشروط التحليلية لاتزان جسم متماسك تحت تأثير مجموعة من القوى المستوية المتفرقة؟

ب) قضيب منتظم وزنه 40 نيوتن والطول $BD = L$ يَستند على حائط رأسى أملس عند D وتؤثر عليه قوة أفقية مقدارها $F = 80\sqrt{3}N$ على بعد $L/4$ من نقطة B، فإذا مُنع القضيب من الانزلاق بربطه من أسفله عند B بكابل متماسك AB كما هوموضح بالشكل، وكانت الأرض الأفقية ملساء، عين الشد T فى الكابل AB وردي الفعل عند B, D.

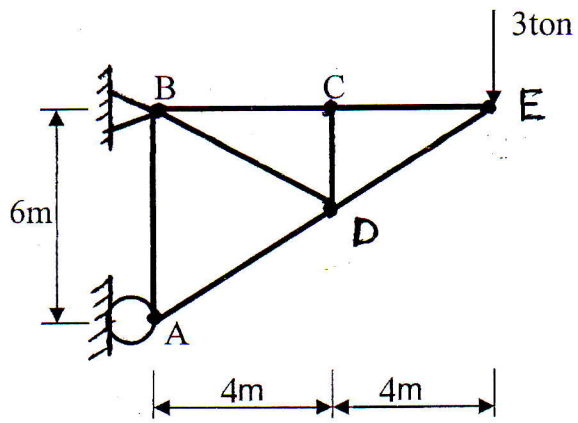


السؤال الثاني: (٢٠)

أ) ما هو الفرق بين الجمالون والهيكل؟

ب) ما هو نوع الجمالون المبين بالشكل؟

ادرس تماسك الجمالون، ثم عين رد الفعل عند كل ركيزه. بين الأعضاء الصفرية ان وجدت، ثم احسب مقدار القوى الداخلية فى الأعضاء ونوع كل منها مع تأكيد صحة نتائج الحل.



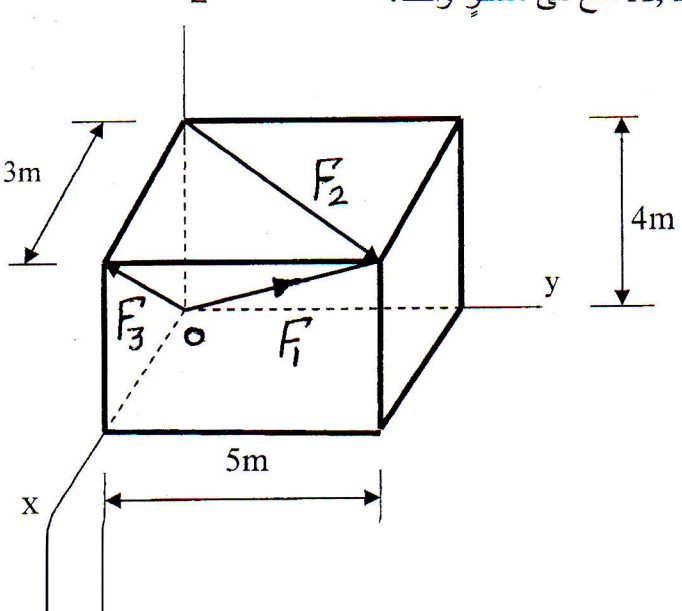
السؤال الثالث: (١٥)

إذا كانت: $\mathbf{C} = (\lambda, -1, -2)$, $\mathbf{B} = (1, -1, 1)$, $\mathbf{A} = (-1, \lambda, -5)$ ثلاثة متجهات فراغية، فما هي قيم الإحداثي λ التى لا تجعل المتجهات الثلاثه **A, B, C** تقع فى مستوٍ واحد.

السؤال الرابع: (١٥)

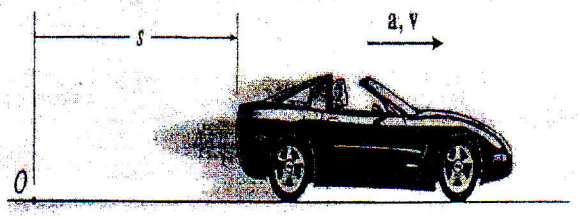
عين خصائص محصلة مجموعة القوى المبينة بالشكل (النوع–المقدار–زوايا الاتجاه) حيث أن:

$F_1 = 50\sqrt{2}$ N, $F_2 = 10\sqrt{34}$ N, $F_3 = 10$ N

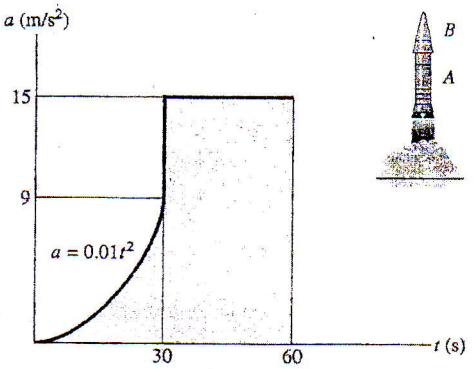


Second part (Dynamics)

Q.5 *(A)* The car in the Fig. moves in a straight line such that for a short time its velocity is defined by $v = 0.9t^2 - 0.6t$ *m/s*, where t is in seconds. Determine its position, acceleration and the total distance traveled when $t = 3$ s.
When $t = 0$, $s = 0$. **(10 marks)**

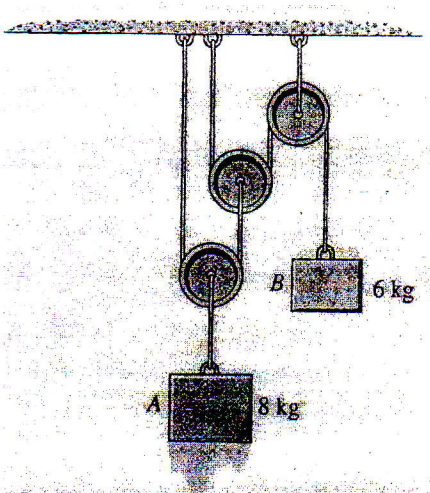


(B) A two-stage rocket is fired vertically from rest at s = 0 with an acceleration as shown. After 30 sec the first stage *A* burns out and the second stage *B* ignites. Plot the *v-t* and *s-t* graphs which describe the motion of the stages for $0 < t < 60$ s.
(10 marks)



(C) Determine the tension (الشد) developed in the cords (في الاحبال) attached to each block (المعلق بها كل كتلة) and the accelerations of the blocks. Neglect (أهمل)the mass of the pulleys (البكرات) and cords.

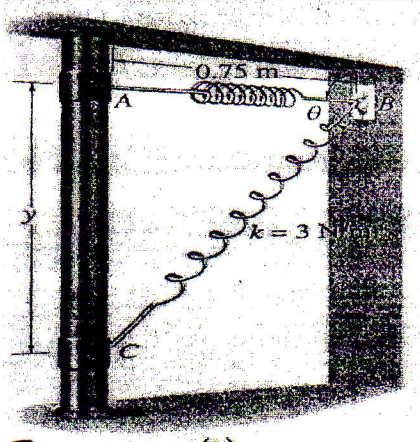
Note that: There are two cords and each cord has a tension force different from the other cord. **(10 marks)**



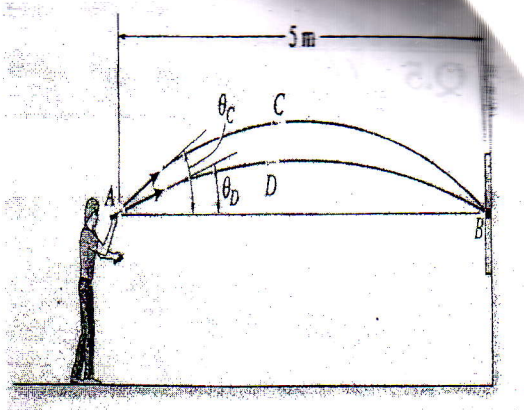
(D) A smooth (أملس) 2-kg collar (حلقة) C, shown in the Figure, is attached to a spring (زنبرك) having a stiffness $k = 3$ N/m and an unstretched length of 0.75 m. If the collar is released from rest (أطلقت الحلقة من السكون) at A,

Determine at the position $y = 1$ m :
أوجد كل ما هو مطلوب عند $y = 1$ m

i) The collar's acceleration (عجلة الحلقة).
ii) The normal force (القوة العمودية) of the rod on the collar. **(10 marks)**

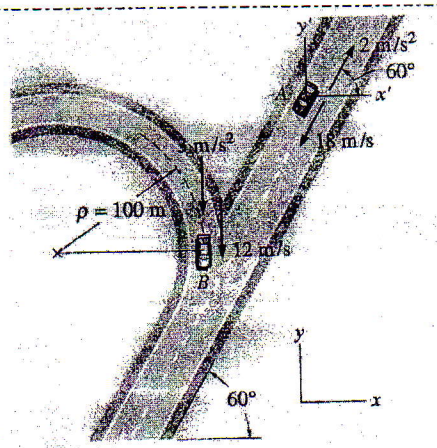


Q.6 *(A)* The man at A wishes to throw (يقذف) two darts (رمحين) at the target at B so that they arrive at the same time(يصلوا في نفس الوقت). If each dart (رمح) is thrown with a speed of 10 m/s, determine the angles θ_C and θ_D at which they should be thrown and the time between each throw. Note that the first dart must be thrown at $\theta_C (> \theta_D)$, then the second dart is thrown at θ_D . **(10 marks)**



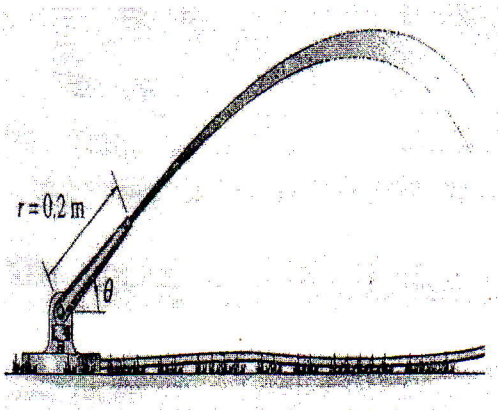
(B) At the instant shown in the Fig. cars *A* and *B* are traveling with speeds of 18 m/s and 12 m/s, respectively. Also at this instant, *A* has a decrease in speed of 2 m/s², and *B* has an increase in speed of 3 m/s². Determine the velocity and acceleration of *B* with respect to *A*.

(10 marks)



(C) At the instant shown, the water sprinkler is rotating (circular path) with an angular speed $\dot{\theta} = 3\ rad/s$ and an angular acceleration $\ddot{\theta} = 3\ rad/s^2$. If the nozzle lies in the vertical plane and water is flowing through it at a constant rate of 3 m/s, determine the magnitudes of the velocity and acceleration of a water particle as it exits the open end, $r = 0.2$ m.

(10 marks)



This exam measures the following ILOs											
Question Number	Q1	Q4	Q5-b	Q5-d	Q2	Q5-c			Q3	Q5-a	Q6-b
Skills	Q6-c				Q6-a						
	Knowledge &understanding skills				Intellectual Skills				Professional Skills		

With our best wishes

Dr. Bilal Ali Maher
Assistant Professor Dr. Islam M. Eldesoky