2019/2018

سلسلة مذكرات خواطري

سعد موسى

مدرسة حمد بن عبد الله الشرقي للتعليم الثانوي

الاستاذ / سعد محمد موســــــــــى

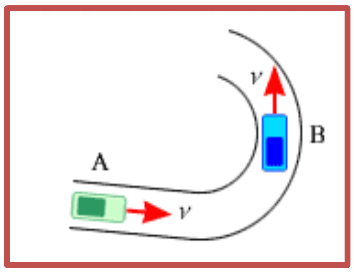
بعض الاسئلة والأجوبة للصف

الحادي عشر متقدم

مادة الفيزياء

نموذج الإجابة

1. **تتحرك سيارتان بنفس السرعة الثابتة v . تتحرك السيارة A عبر الجزء المستقيم من الطريق بينما تدور السيارة B في ملف دائري . أي عبارة من التالي صحيحة عن تسارع السيارتان ؟**



- ◘ تسارع السيارتان يساوي صفر لأنهما يتحركا بسرعة ثابتة
- ◘ تتسارع السيارة A ولا تتسارع السيارة B
- ◘ السيارة A لا تتسارع بينما السيارة B تتسارع
- ◘ السيارتان تتسارعان

السيارة A تسير بسرعة ثابتة ونفس الاتجاه فهي لا تتسارع بينما السيارة B لها سرعة ثابتة ولكن اتجاهها يتغير اثناء الدوران ومنها تتسارع فيما يعرف بالتسارع المركزي

2. **سيارة كتلتها 1600 kg علقت في الجليد وسحبت بحبل يؤثر بقوة 7560 N نحو الشمال . ومقاومة الثلج أثرت بقوة على السيارة قدرها 7340 N نحو الجنوب . ما تسارع السيارة ؟**

- ◘ $0.14\ m/s^2$ نحو الشمال
- ◘ $4.7\ m/s^2$ نحو الجنوب
- ◘ $0.32\ m/s^2$ نحو الجنوب
- ◘ $9.3\ m/s^2$ نحو الجنوب

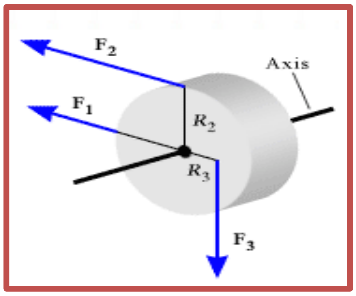
بتطبيق قانون نيوتن الثاني ، القوة المحصلة تساوي 7560 – 7340 = 220 N نحو الشمال ثم تحسب $a = F/m$

3. **تؤثر قوتين على جسم متحرك كتلته 27 kg . قيمة أحد القوتين 12 N وتشير نحو الجنوب والثانية 17N تشير نحو الغرب . ما تسارع الجسم ؟**

- ◘ $0.63\ m/s^2$ بزاوية 55^o جنوب الغرب
- ◘ $0.44\ m/s^2$ بزاوية 24^o جنوب الغرب
- ◘ $0.77\ m/s^2$ بزاوية 35^o جنوب الغرب
- ◘ $0.77\ m/s^2$ بزاوية 55^o جنوب الغرب

تطبيق قانون نيوتن الثاني ثم جمع متجهي القوتين واتجاه محصلة القوة يعطي اتجاه التسارع

4. **ثلاث قوى تؤثر على اسطوانة مصمتة كتلتها 12 kg . وقيمة القوى F_1= 15N , F_2= 24N , F_3= 18N ، $R_2 = 0.22\ m$ ، $R_3 = 0.10\ m$ ، والقوى F_2 , F_3 متعامدة على الخطوط R_2 , R_3 على الترتيب . ويحسب عزم القصور للاسطوانة من العلاقة $\frac{1}{2} M R_2^2$. اوجد قيمة التسارع الزاوي للأسطوانه حول محور الدوران ؟**

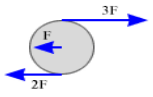
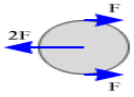
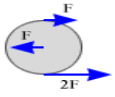
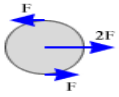
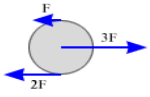


- ◘ $15\ rad/s^2$
- ◘ $0.01\ rad/s^2$
- ◘ $12\ rad/s^2$
- ◘ $2.0\ rad/s^2$

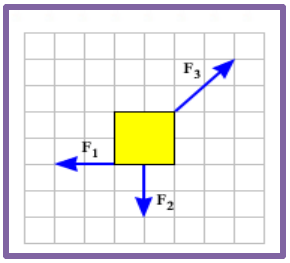
$\tau = I\alpha$

$F_2R_2 - F_3R_3 = \frac{1}{2}MR_2^2\,\alpha$ ، عزم دوران F_1 يساوي صفر لأن $R_1 = 0$ ومنها $\alpha = 12\ rad/s^2$

5. **خمس كرات هوكي تنزلق على سطح من الثلج عديم الاحتكاك . ويعمل عليها ثلاث قوى مختلفة القيمة 3F,2F,F وتتجه لاتجاهات مختلفة على كل كرة . أي من هذه الكرات في حالة اتزان ؟**

				
◘	◘	◘	◘	◘

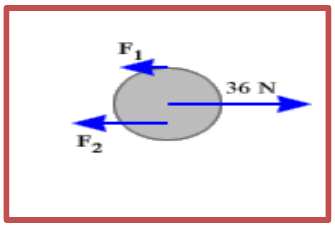
6. **يوضح الشكل السطح العلوي لصندوق مربع يقع على سطح عديم الاحتكاك . وتؤثر ثلاث قوى على الصندوق . بالأخذ في الاعتبار التسارع الزاوي بالنسبة لمحور مركز الصندوق عموديا على الصفحة . أي من العبارات التالية صحيح ؟**



- يمتك الصندوق تسارع خطي ولا يمتلك تسارع زاوي
- يمتلك الصندوق تسارع خطي وتسارع زاوي
- يمتلك الصندوق تسارع زاوي ولا يمتلك تسارع خطي
- لا يمتلك الصندوق تسارع خطي ولا تسارع زاوي

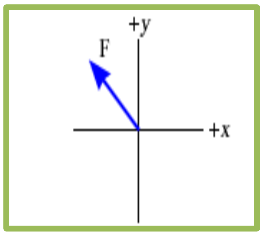
المركبة الافقية للقوة F_3 تتوازن بالقوة F_1 والمركبة الرأسية للقوة F_3 تتوازن بالقوة F_2 وعليه محصلة القوة وبالتالي التسارع الخطي على الصندوق يساوي صفر . وحيث أن محور الدوران عند مركز الصنوق والعمودي على الصفحة ، القوى F_2 , F_3 لا تنتج عزم دوران لأن خطوط عملها تمر خلال المحور وتنتج القوة F_1 عزم دوران حول المحور ومنها محصلة العزم لا تساوي صفر ومنها يمتلك الجسم تسارع زاوي .

7. **تمعن الشكل المقابل جيدا. ثم أوجد قيمة F_1 و F_2 ؟**



- $F_2 = 26\ N , F_1 = 10\ N$
- $F_2 = 24\ N , F_1 = 12\ N$
- $F_2 = 23\ N , F_1 = 13\ N$
- $F_2 = 18\ N , F_1 = 18\ N$

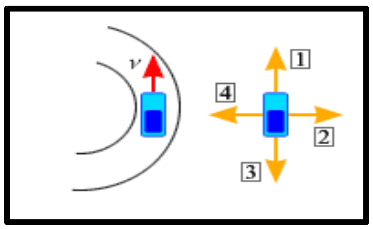
8. **القوة الموضحة في الشكل تعمل على جسم يتحرك عبر محور x الموجب أو السالب أو عبر المحور y الموجب أو السالب . فيكون الشغل المبذول بالقوة موجب عندما تكون إزاحة الجسم عبر**



- المحور x + أو المحور y +
- المحور x + أو المحور y -
- المحور x - أو المحور y +
- المحور x - أو المحور y -

الشغل يكون موجب عندما تكون مركلة القوة في اتجاه الازاحة . والقوة الموضحة بمركبة عبر المحور x– وعبر المحور y+ ومنها الإزاحة تكون في هذين الاتجاهين تؤدي لشغل موجب

9. **تتحرك السيارة على اليسار عكس عقارب الساعة بسرعة ثابتة *v* حول جزء من طريق دائري وعلى اليمين السيارة يمكن أن يكون لها أربعة اتجاهات ممكنة للتسارع المركزي . أي منها يتنبأ باتجاه التسارع المركزي الصحيح ؟**



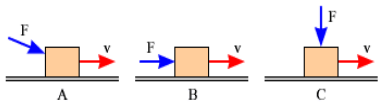
- 1
- 2
- 3
- 4

يكون تسارع السيارة عموديا على إزاحتها وتشير نحو مركز الدائرة المكونة للطريق المتبع

10. **عصا منتظمة طولها L وعزم القصور حول مركزها هو I_o . أتصل بها جسم كتلته M عند أحد أطرافها . فيكون عزم القصور للنظام حول مركز العصا هو**

- $I_o + \frac{1}{4}ML^2$
- $I_o + \frac{1}{2}ML^2$
- $I_o + \frac{3}{4}ML^2$
- $I_o + ML^2$

11. **تؤثر نفس القوة F بثلاث طرق مختلفة على صندوق متحرك بسرعة *v* . رتب الشغل المبذول بالقوة من الأصغر إلى الأكبر ؟**



- A < B < C
- B < A < C
- C < B < A
- C < A < B

عندما تكون القوة عمودية على الإزاحة كما في C لا يوجد شغل . وعندما تشير القوة في نفس اتجاه الازاحة كما في B يبذل أقصى شغل . وعندما تشير القوة بزاوية بالنسبة للازاحة ولها مركبة في اتجاه الازاحة كما في A تكون قيمة الشغل بين الصفر والقيمة العظمى

12. عجلة بقصور دوران I ثبتت على محور عديم الاحتكاك . والسرعة الزاوية للعجلة ω تزداد من صفر إلى ω_f في فترة زمنية T .

a. ما قيمة متوسط محصلة عزم الدوران على العجلة إثناء تلك الفترة ؟

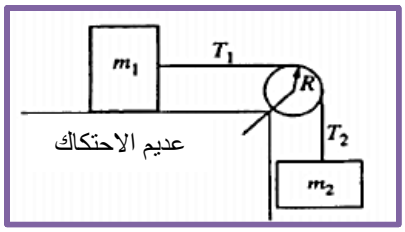
◘ $\frac{\omega_f}{T}$ ◘ $\frac{I\omega_f^2}{T}$ ◘ $\frac{I\omega_f}{T^2}$ ◘ $\frac{I\omega_f}{T}$

b. ما قيمة متوسط القدرة داخل العجلة إثناء تلك الفترة ؟

◘ $\frac{I\omega_f}{2T}$ ◘ $\frac{I\omega_f^2}{2T}$ ◘ $\frac{I\omega_f^2}{2T^2}$ ◘ $\frac{I^2\omega_f}{2T^2}$

$$P_{av} = \tau\omega_{av} = \left(I\omega_f/T\right)\left(\tfrac{1}{2}\omega_f\right)$$

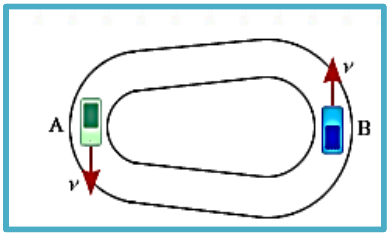
13. يربط جسمين بخيط خفيف يمر ببكرة كما في الشكل نصف قطرها R وعزم القصور الذاتي لها I حول مركزها . و T_1 ، T_2 قوتي شد في الخيط على جانبي البكرة و α هو التسارع الزاوي للبكرة . أي من المعادلات التالية يصف الحركة الدورانية للبكرة إثناء زمن تسارع الجسمين ؟



◘ $m_2gR = I\alpha$ ◘ $T_2R = I\alpha$

◘ $(T_2 - T_1)R = I\alpha$ ◘ $(m_2 - m_1)gR = I\alpha$

14. سيارتان يتحركان بنفس السرعة v حول مضمار سباق خلال دورانهما يكون للمضمار انصاف اقطار مختلفة . أي العبارات التالية صحيح بالاشارة إلى قيمة التسارع المركزي لكل سيارة ؟



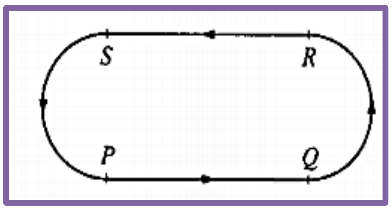
◘ التسارع المركزي للسيارتان متساوي لأنهما يتحركان بنفس السرعة

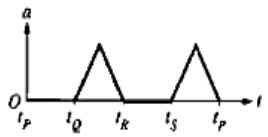
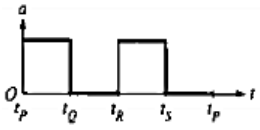
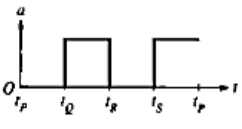
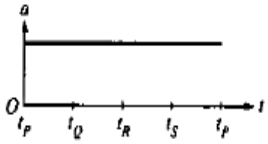
◘ التسارع المركزي للسيارة A أكبر من B لأن نصف قطر مسار A أصغر

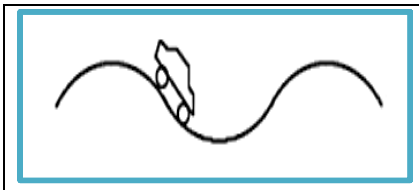
◘ التسارع المركزي للسيارة A أكبر من B لأن نصف قطر مسار A أكبر

◘ التسارع المركزي للسيارة A أقل من B لأن نصف قطر مسار A أصغر

15. يوضح الشكل جسم على قرص يتحرك عكس عقارب الساعة بسرعة ثابتة حول المسار الموضح . يقسم المسار إلى أجزاء متساوية الطول , PQ , QR,RS , SP . القوس QR , SP تكون انصاف دوائر . أي من التالي يمثل قيمة تسارع الجسم كدالة مع الزمن t إثناء القيام بدورة واحدة حول المسار بدءً من النقطة P ؟



			
◘	◘	◘	◘



16. تتحرك سيارة على تل متعرج إلى اليمين كما بالشكل . بفرض أن السيارة تتحرك بسرعة v وانصاف اقطار الارتفاع والانخفاض للطريق R . يشعر سائق السيارة بانعدام الوزن عندما

- عند قاع التل عندما تكون $v > \sqrt{gR}$
- عند قمة التل عندما تكون $v > \sqrt{gR}$
- عند قمة التل عندما تكون $v = gR$
- عند الذهاب لأسفل عندما تكون $v = \sqrt{gR}$

17. جسم دوار له تسارع زاوي α لا يساوي صفر . أي من الخيارات التالية في العبارات الثلاث يتوافق مع التسارع الزاوي غير الصفري ؟

A. السرعة الزاوية ω تزداد كلما مر الزمن

B. السرعة الزاوية ω متساوية مع كل قيم الزمن

C. السرعة الزاوية ω تقل كلما مر الزمن

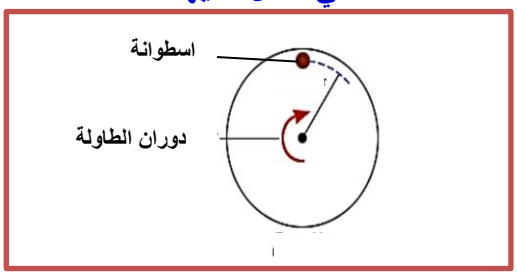
- A , B , C
- A , B
- A , C
- B , C

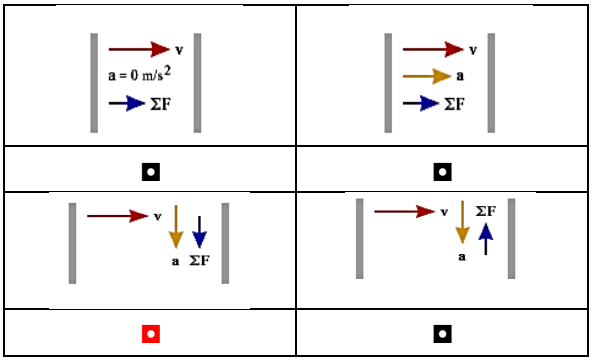
18. تدور عجلة بتسارع زاوي ثابت . ولها سرعة زاوية 5.0 rad/s عند t = 0 s و بعد 3s كانت السرعة الزاوية لها 9.0 rad /s ما قيمة الإزاحة الزاوية للعجلة خلال تلك الفترة الزمنية ؟

- 15 rad
- 21 rad
- 27 rad
- 215 rad

$$\theta = \left[\frac{1}{2}(\omega_0 + \omega)t\right]$$

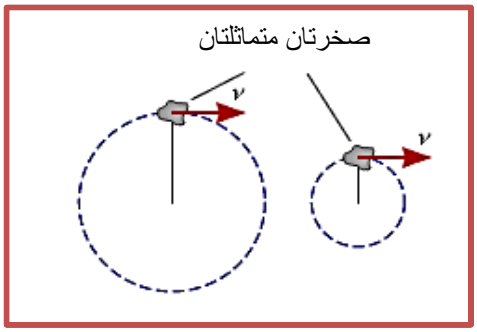
19. تثبت أسطوانة صغيرة على طاولة دوارة دائرية الشكل وتدور مع عقارب الساعة بسرعة ثابتة . أي من المتجهات التالية تعطي اتجاه السرعة v والتسارع a للاسطوانة والقوة المحصلة ΣF التي تعمل عليها ؟





التسارع (المركزي) ومحصلة القوة (المركزية) لهما نفس الاتجاه ويشيران نحو المركز

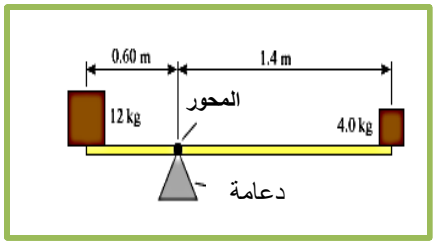
20. يوضح الشكل صخرتان متماثلتان موضوعتان على قمة طاولة دوامة بنفس السرعة . نصف قطر الدائرة الكبيرة يساوي ضعف نصف قطر الدائرة الصغيرة . ما الشد T_1 في الحبل الطويل بالنسبة للشد T_2 في الحبل القصير ؟



- $T_1 = T_2$
- $T_1 = 2T_2$
- $T_1 = 4T_2$
- $T_1 = ½\ T_2$

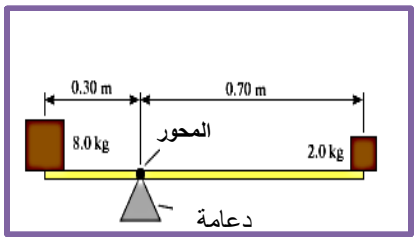
نصف قطر المسار الكبير مرتين قدر المسار الصغير والشد في الحبل هو قوة مركزية ولأن القوة المركزية تتناسب عكسيا مع نصف القطر r فيكون الشد T_1 يساوي نصف الشد في الحبل الصغير

21. يوضح الشكل جسيمين يوضعان على اطراف لوح عديم الكتلة . ويرتكز ويتوازن اللوح على دعامة تعمل كمحور دوران. وعزم القصور النظام بالنسبة للمحور $12\ kg.m^2$. حدد قيمة التسارع الزاوي للنظام ؟



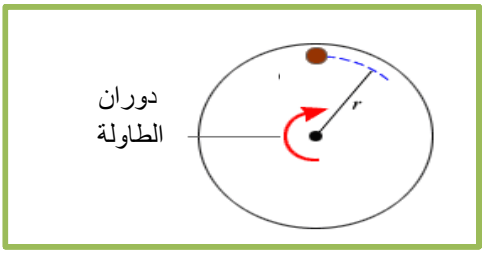
- $1.3\ rad/s^2$
- $1.6\ rad/s^2$
- $2.4\ rad/s^2$
- $2.3\ rad/s^2$

22. يوضح الشكل جسيمين يوضعان على اطراف لوح عديم الكتلة . ويرتكز ويتوازن اللوح على دعامة تعمل كمحور دوران . ما عزم القصور لهذا النظام حول محور الدوران ؟



- $1.3\ kg\ m$
- $1.7\ kg\ m^2$
- $2.01\ kg\ m^2$
- $2.5\ kg\ m^2$

23. تثبت أسطوانة صغيرة على طاولة دوارة دائرية الشكل وتدور مع عقارب الساعة بسرعة ثابتة . الاسطوانة على بعد $r = 12\ cm$ من مركز الطاولة . ومعامل الاحتكاك السكوني بين قاع الاسطوانة وسطح الطاولة يساوي 0.45 . ما قيمة السرعة القصوى v_{max} للا سطوانة بدون الانزلاق من على الطاولة ؟



- $0.73\ m/s$
- $0.53\ m/s$
- $0.25\ m/s$
- $7.3\ m/s$

أقصى سرعة للاسطوانة تعطى بالعلاقة $v_{max} = \sqrt{\mu_s g r}$

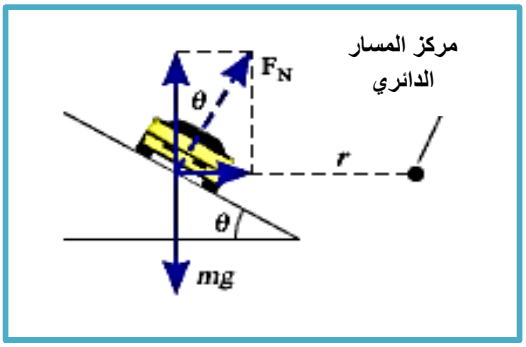
24. ثلاث جسيمات لها ثلاث كتل وتتحرك على ثلاث دوائر مختلفة وبسرعات كما في الجدول التالي

الجسيم	الكتلة	السرعة	نصف قطر الدائرة
1	m_o	$2v_o$	r_o
2	m_o	$3v_o$	$3r_o$
3	$2m_o$	$2v_o$	$4r_o$

رتب الجسيمات حسب قيمة القوة المركزية التي تؤثر عليهم من الأكبر إلى الأصغر

- $1 > 3 > 2$
- $1 > 2 > 3$
- $2 > 1 > 3$
- $3 > 2 > 1$

25. تدور سيارة في منحنى دائري نصف قطره r كما في الشكل . يوجد قوتين تؤثر على السيارة وزنها mg والقوة المتعامدة F_N . أي قوة أو مركبتها تعطي القوة المركزية التي تحافظ على تحرك السيارة في المسار الدائري



- القوة المتعامدة F_N
- قوة وزن السيارة mg
- المركبة الرأسية $F_N \cos\theta$
- المركبة الأفقية $F_N \sin\theta$

26.جسيمين كتلتهما 2 mg و 6 mg يفصل بينهما مسافة 6 cm . فتكون مسافة مركز الكتلة من الجسيم الأثقل هي

1.5 cm	◘
2.0 cm	◘
3.0 cm	◘
4.5 cm	◘

لنتخيل وضع الجسيمات على المحور x ووضع الجسيم الأثقل عند نقطة الأصل كالتالي

6 mg ●----x----------● 2 mg

إذا كان مركز الكتلة عند x فيكون

$$R = \frac{m_1 r_1 + m_2 r_2}{M} = \frac{6\ mg\ x\ 0 + 2\ mg\ x\ 6\ cm}{8\ mg} = 1.5\ cm$$

27.نواة عنصر مشع كتلتها M تتحرك عبر اتجاه المحور x الموجب بسرعة v وتبعث جسيم ألفا (α) كتلته m . إذا تقدم جسيم ألفا عبر اتجاه المحور y الموجب فإن مركز الكتلة للنظام ؟ (النظام مكون من النواة البنوية وجسيم α)

يبقى في السكون	◘
يتحرك عبر محور x الموجب بسرعة أقل من v	◘
يتحرك بميل نحو المحور x الموجب	◘
يتحرك عبر المحور x الموجب بسرعة تساوي v	◘

البدء من السكون أو بحركة منتظمة لمركز كتلة نظام يمكن أن يتغير بفعل قوى خارجية فقط ولأن انبعاث جسيمات ألفا ينتج من قوى داخلية فإن مركز الكتلة سوف يستمر في الحركة عبر اتجاه المحور x بنفس السرعة v

28.ثلاث كرات متجانسة كتلتها 1 kg , 2kg , 3kg على الترتيب رتبت عند المواقع التالية $(2\hat{x} + \hat{y} + \hat{z}), (3\hat{x} - 2\hat{y} + 2\hat{z}), (4\hat{x} - \hat{y} - 2\hat{z})$ على الترتيب . جميع المسافات بوحدة المتر . فيكون مركز الكتلة للأحداثي y للنظام هو

3.3 m	◘
2.6 m	◘
0.33 m	◘
-1.0 m	◘

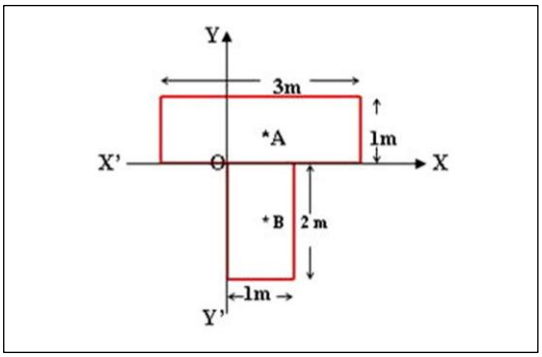
يمكن تصور الكرات الثلاث على هيئة ثلاث نقاط كتلية . حيث يعطى متجه موقع مركز الكتلة من العلاقة

$$R = \frac{m_1 r_1 + m_2 r_2 + m_3 r_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

وبالتعويض عن القيم

$$R = \frac{[1(2\hat{x} + \hat{y} + \hat{z}) + 2(3\hat{x} - 2\hat{y} + 2\hat{z}) + 3(4\hat{x} - \hat{y} - 2\hat{z})}{6} = \frac{(20\hat{x} - 6\hat{y} - \hat{z})}{6} = -1\ m$$

29.في الشكل التالي قطع الشكل T من مستوى منتظم السمك والذي له كثافة $1\ kg/m^3$. وقد عمل الشكل T المستطيلين الموضحين في الشكل . مع تجاهل السمك فإن مركز كتلة الشكل T ككل بالنسبة لنظام الاحداثيات الموضح في المخطط يكون عند النقطة



(0.5 , - 0.5 , 0)	◘
(0.5 , - 0.1 , 0)	◘
(0.5 , - 0.4 , 0)	◘
(0.5 , 0 , 0)	◘

المستطيل الافقي مركز كتلته عند A والمستطيل الرأسي مركز كتلته عند B . كتلة المستطيل الأفقي 3 kg لأن مساحته $3\ m^2$ وكتلة المستطيل الرأسي 2 kg لأن مساحته $2\ m^2$. تخيل أن T ككل اختزل إلى جسيمين بكتل 3 kg و 2kg تقع عند A و B على الترتيب . فتكون احداثيات A و B هي (0.5,0.5,0) و (0.5,-1,0) . ويكون الاحداثي z صفر لأن الشكل T موضوع في المستوى xy .
مركز الكتلة عند الاحداثي x تعطى بالعلاقة :

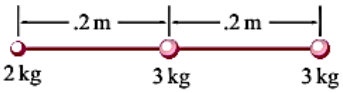
$$x = \frac{m_1x_1 + m_2x_2}{m_1 + m_1} = \frac{(3.0\ x\ 0.5 + 2\ x\ 0.5)}{5} = 0.5\ m$$

مركز الكتلة عند y :

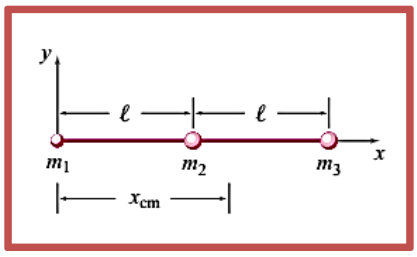
$$y = \frac{m_1y_1 + m_2xy_2}{m_1 + m_1} = \frac{(3.0\ x\ 0.5 + 2\ x - 1)}{5} = -0.1\ m$$

ومنها مركز الكتلة للنظام (*0.5 , - 0.1 , 0*)

30.ثلاث جسيمات كتلها 2kg , 3kg , 3kg وضعت على قضيب مستقيم عديم الكتلة أوجد موقع مركز الكتلة للمجموعة ؟



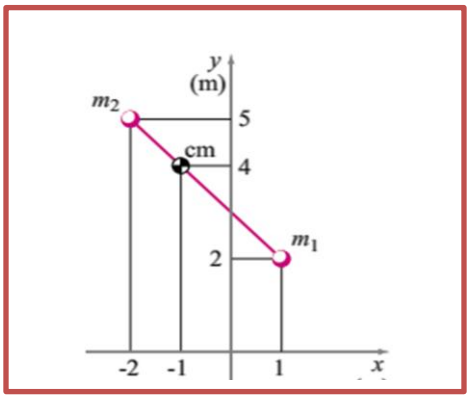
مركز الكتلة x_{cm}	
0.333 m	◘
0.100 m	◘
0.225 m	◘
.0.522 m	◘



دعنا نأخذ $m_1 = 2kg$ عند نقطة الأصل لنظام الاحداثيات . ولأن الكتل الثلاث تقع على المحور x فإن مركز الكتلة سوف يقع على المحور x وليكن x_{cm}
بوضع الكتل على مسافات l فيما بينهما يكون

$$x_{cm} = \frac{m_2l + m_3 2l}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{3kg\ x\ 0.2m + 3kg\ x\ 0.4\ m}{8} = 0.225\ m$$

31.جسيمين كتلتهما $m_1 = 1\ kg$ و $m_2 = 2\ kg$ تقع في الاحداثيات (1 m , 2 m) و (-2 m , 5 m) على الترتيب في المستوى xy ، أوجد موقع مركزكتلتيهما ؟ وارسم شكل يوضح ذلك .



متجه مركز الكتلة r_{cm}	
(-2 m , 2 m)	◘
(-1 m , 4 m)	◘
(1 m , 4 m)	◘
(-3 m , -1 m)	◘

حيث $\hat{\imath} = \hat{x}\ , \hat{\jmath} = \hat{y}$

$$
\begin{aligned}
m_{\text{tot}}\vec{r}_{\text{cm}} &= m_1\vec{r}_1 + m_2\vec{r}_2 \\
\Rightarrow \quad \vec{r}_{\text{cm}} &= \frac{m_1\vec{r}_1 + m_2\vec{r}_2}{m_{\text{tot}}} = \frac{m_1\vec{r}_1 + m_2\vec{r}_2}{m_1 + m_2} \\
&= \frac{1\,\text{kg}(1\,\text{m}\hat{\imath} + 2\,\text{m}\hat{\jmath}) + 2\,\text{kg}(-2\,\text{m}\hat{\imath} + 5\,\text{m}\hat{\jmath})}{3\,\text{kg}} \\
&= \frac{(1\,\text{m} - 4\,\text{m})\hat{\imath} + (2\,\text{m} + 10\,\text{m})\hat{\jmath}}{3} = -1\,\text{m}\hat{\imath} + 4\,\text{m}\hat{\jmath}.
\end{aligned}
$$

$$(x_{cm}, y_{cm}) = (-1\,\text{m}, 4\,\text{m})$$

32. كرة كتلتها M ونصف قطر R . لها عزم قصور حول مركزها يحسب من العلاقة $\frac{2}{5}MR^2$ ، دحرجت بدون انزلاق عبر مستوى السطح بسرعة v . اقصى ارتفاع رأسي يمكن أن تدحرج به إذا صعدت على منحدر مائل ؟

$\frac{7v^2}{10g}$ ◘ $\frac{v^2}{2g}$ ◘ $\frac{2v^2}{5g}$ ◘ $\frac{v^2}{5g}$ ◘

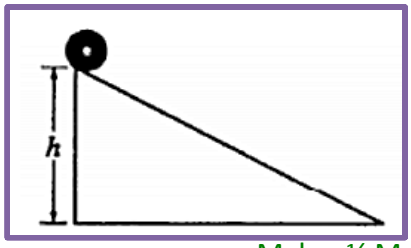
طاقة الحركة الكلية = طاقة الحركة الدورانية + طاقة الحركة الخطية

$$K = \tfrac{1}{2}I\omega^2 + \tfrac{1}{2}Mv^2 = \tfrac{1}{2}\left(\tfrac{2}{5}\right)MR^2\omega^2 + \tfrac{1}{2}Mv^2$$

$$= \tfrac{1}{5}Mv^2 + \tfrac{1}{2}Mv^2 = \tfrac{7}{10}Mv^2 = Mgh \;\Rightarrow h = \frac{7v^2}{10g}$$

33. كرة كتلتها M ونصف قطرها r وعزم قصورها I تنطلق من السكون عند قمة مستوى مائل كما في الشكل .

a. إذا كان المستوى عديم الاحتكاك ما سرعة مركز كتلة الكرة v_{cm} عند قاع المنحدر ؟



$\frac{2Mghr^2}{I}$ ◘ $\sqrt{2gh}$ ◘

$\sqrt{\frac{2Mghr^2}{I+Mr^2}}$ ◘ $\sqrt{\frac{2Mghr^2}{I}}$ ◘

$\text{Mgh} = K_{\text{tot}}$ ، بدون احتكاك لا يوجد عزم ومنها لا يوجد طاقة حركة دورانية . ومنها $\text{Mgh} = \tfrac{1}{2}\,\text{Mv}^2$

b. إذا كان للسطح احتكاك فالكرة تدور بدون انزلاق ، ما سرعة مركز كتلة الكرة v_{cm} عند قاع المنحدر

$\sqrt{\frac{2Mghr^2}{I+Mr^2}}$ ◘ $\sqrt{\frac{2Mghr^2}{I}}$ ◘ $\frac{2Mghr^2}{I}$ ◘ $\sqrt{2gh}$ ◘

$$Mgh = \tfrac{1}{2}I\omega^2 + \tfrac{1}{2}Mv^2 = \tfrac{1}{2}(I/r^2 + M)v^2$$

بحل المعادلة نحصل على الإجابة

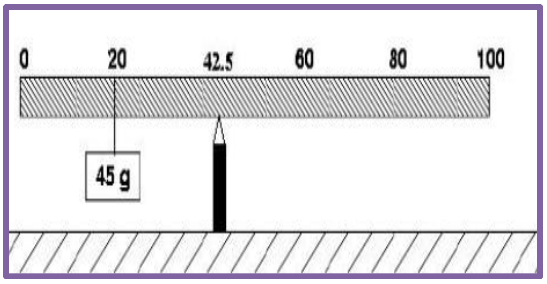
34. كرة كتلتها m . ثبتت على طرف خيط وتأرجحت بسرعة ثابتة في دائرة رأسية نصف قطرها r بالطرف الآخر من الخيط . مع اهمال مقاومة الهواء ما الفرق بين شد الخيط عند قاعدة الدائرة وقمة الدائرة ؟

8 mg ◘ 4 mg ◘ 2mg ◘ mg ◘

عند قمة الدائرة : $\Sigma F = F_T + mg = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow F_T = \frac{mv^2}{r} - mg$

عند قاع الدائرة : $\Sigma F = F_T - mg = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow F_T = \frac{mv^2}{r} + mg$

الفرق بينهما يساوي 2mg



35. مسطرة مترية منتظمة ربط بها جسم كتلته 45 g عند العلامة 20 cm كما في الشكل . إذا ارتكزت المسطرة على وتد عند العلامة 42.5 cm وظلت المسطرة في وضعها الافقي في اتزان سكوني . ما قيمة كتلة المسطرة المترية ؟

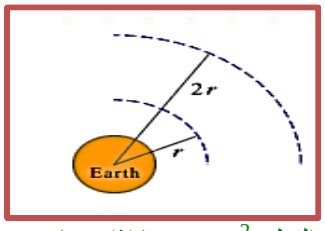
- 45.0 g
- 72.0 g
- 120.0 g
- 135.0 g

بتطبيق الاتزان المحوري : $m_1 g \cdot r_1 = m_2 g \cdot r_2$ ومنها

$(45)(22.5) = (m)(7.5) \rightarrow m = 135\ g$

36. سيارتان متماثلتان . واحدة على القمر وأخرى على الأرض لهما نفس السرعة يدوران في مسارات لها نفس نصف القطر r . وتؤثر على كل سيارة قوتين وهما mg والقوة العمودية F_N من الطريق ووزن الجسم على القمر 1/6 وزنه على الارض . بمقارنة القوة المركزية على القمر مع القوة المركزية على الارض يكون ؟

- القوة المركزية متساوية في الحالتان
- القوة المركزية على القمر أقل منها على الأرض
- القوة المركزية على القمر أكبر منها على الأرض
- لا توجد قوة مركزية على القمر

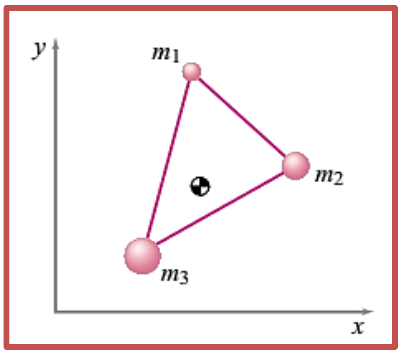


37. قمرين صناعيين متماثلين في مدار حول الارض . نصف قطر المدار الاول r والثاني 2r . القوة المركزية على القمر في المدار الاكبر يساوي ..... القوة المركزية على القمر في المدار الصغير ؟

- ½
- 2 قدر
- ¼
- 1/6

القوة المركزية المؤثرة على القمر تعطى بقوة الجاذبية . قيمة قوة الجاذبية تتناسب عكسيا مع مربع نصف القطر $1/r^2$ ومنها إذا تضاعف r فقوة الجاذبية تساوي ¼

38.تركيب مكون من ثلاث نقاط كتلها $m_1 = 1kg$, $m_2 = 2kg$, $m_3 = 3kg$ تتصل معا بأقطاب ليس لها كتلها . في لحظة ما يكون احداثيات الكتل الثلاث (1.25 m, 3 m) , (2m ,2m) , (0.75 m , 0.5 m) على الترتيب . عند نفس اللحظة ، سرعات الكتل الثلاث هي $2m/s\,\hat{x}$, $2m/s\,(\hat{x} - 1.5\hat{y})$, $1m/s\,\hat{y}$ على الترتيب . أوجد احداثيات مركز الكتلة للتركيب ؟



- $(1.25\ m\,\hat{x}, 1.42\ m\,\hat{y})$
- $(1.42\ m\,\hat{x}, 1.42\ m\,\hat{y})$
- $(1.42\ m\,\hat{x}, 1.25\ m\,\hat{y})$
- $(1.25\ m\,\hat{x}, 1.25\ m\,\hat{y})$

$$x_{cm} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$= \frac{1kg.1.25\ m + 2kg.2m + 3kg.\ 0.75\ m}{6\ kg} = \frac{7.5\ kg.m}{6kg} = 1.25\ m$$

$$y_{cm} = \frac{m_1y_1 + m_2y_2 + m_3y_3}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{1kg.3m + 2kg.2m + 3kg.0.5\ m}{6\ kg} = 1.42\ m$$

موقع مركز الكتلة $(1.25\ m\,\hat{x}, 1.42\ m\,\hat{y})$

39. تمسك فتاة بكلبها لتمنعه من الهرب وتسحبه بقوة ثابتة تعطى بالعلاقة $\boldsymbol{F = (2.2N)\hat{x} + (1.1N)\hat{y}}$. ما الشغل الذي تبذله الفتاة على الكلب إذا كانت إزاحته $\boldsymbol{d = (-0.50m)\hat{x} + (-0.25m)\hat{y}}$

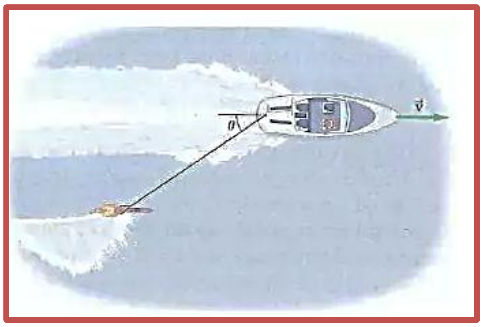
-1.375 J ◘ -2.375 J ◘ +1.375 J ◘ +2.375 J ◘

$w = [(2.2N)\hat{x} + (1.1N)\hat{y}].(0.25m)\hat{y}$

$w = 1.1\ x\ 0.25 = 0.275\ J$

$w = [(2.2N)\hat{x} + (1.1N)\hat{y}][(-0.50m)\hat{x} + (-0.25m)\hat{y}$

W = -1.10 – 0.275 = -1.375 J



40. يركب متزلج مائي الماء على أحد جانبي قارب كما بالشكل حيث يتحرك القارب بسرعة 15 m/s وقوة الشد في الحبل 75 N . إذا بذل القارب شغل قدره 3500 J على المتزلج في 50 m . فما هي الزاوية θ بين الحبل والخط المركزي للقارب ؟

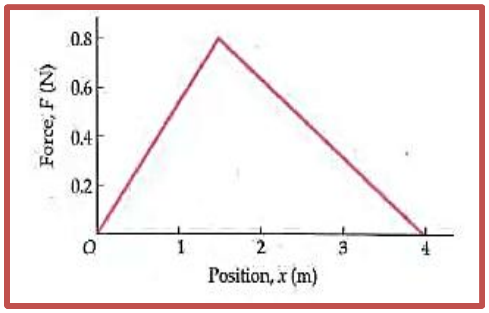
31° ◘ 21° ◘

45° ◘ 0° ◘

$W = Fd\cos\theta$

$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{w}{Fd}\right)$

$= \cos^{-1}\left[\frac{3500\ J}{75N\ x\ 50\ m}\right] = 21°$



41. يوضح الشكل قوة تؤثر في جسم متحرك . فما الشغل المبذول بالقوة عندما يتحرك الجسم مسافة من x = 0 إلى x = 2.0 m ؟

2.06 J ◘ 1.96 J ◘

2.93 J ◘ 0.96 J ◘

$W_{0,2} = F\Delta x = w_{0,4} - w_{2,4}$

= ½ (0.80N)(4.0m) – ½ (0.64N)(4.0 m – 2.0 m) = 0.96 J

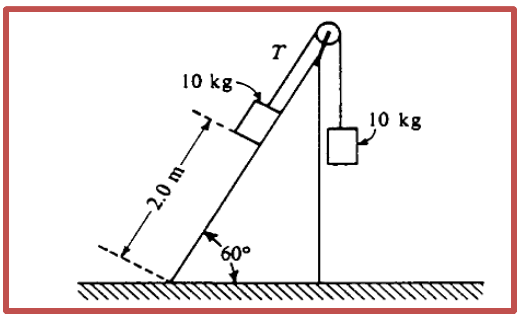
42. جسم يتحرك عبر المحور Z تؤثر عليه قوة تعطى بالعلاقة $F = -\hat{x} + 2\hat{y} + 3\hat{z}\ N$. ما قيمة الشغل المبذول بالقوة لتحريك جسم مسافة 4 m عبر المحور z ؟

15 J ◘ 12 J ◘ 0.15 J ◘ 1.7 J ◘

قيمة الشغل تعطى بالعلاقة التالية حيث $d = 0\hat{x} + 0\hat{y} + 4\hat{z}$

$w = F.d = -\hat{x} + 2\hat{y} + 3\hat{z}.(0\hat{x} + 0\hat{y} + 4\hat{z})$

$= 12\ (\hat{z}.\hat{z}) = 12$ J



43. صندوقين كتلتيهما 10 kg يتصل بخيط عديم الكتلة يمر فوق بكرة عديمة الاحتكاك وعديمة الكتلة . يظلا الصندوقان في السكون واحد في طرف معلق رأسيا والآخر على بعد 2.0 m من قاع منحدر يكون زاوية 60^o مع الأفقي . ومعامل الاحتكاك الحركي ومعامل الاحتكاكي السكوني 0.15 و 0.30 على الترتيب بين الصندوق والمستوى المائل . يمكن استخدام $g = 10\ m/s^2$. قدر كمية الطاقة الميكانيكية التي تتحول لطاقة حرارية إثناء الانزلاق للقاع ؟

25 J ◘ 32 J ◘

15 J ◘ 42 J ◘

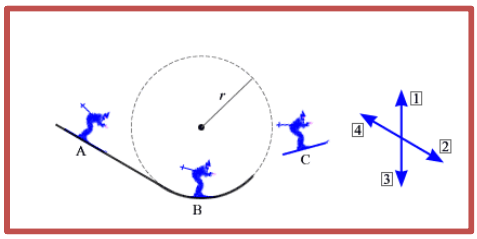
الفقد في الطاقة الميكانيكية = الشغل المبذول بالاحتكاك عند الانزلاق

القوة على المستوى العمودي : $F_{net} = 0 \rightarrow F_n = mg\cos\theta$

نوجد أولا قوة الاحتكاك الحركية : $F_k = \mu_k F_n = \mu_k mg\cos\theta$

$W_{Fk} = F_k\, d = \mu_k mg\cos\theta\, d = (2)(0.15)(10)(10)\cos 60 = 15$ J

15 J تتحول إلى طاقة حرارية



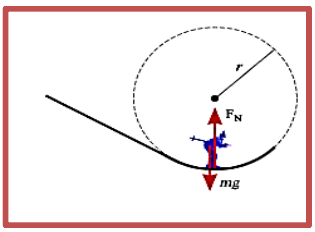
44. في الشكل متزلج عند ثلاث مواقع . الجزء A مستقيم ، والجزء B دائري والجزء C طور الطيران الهوائي حيث يسقط المتزلج سقوطا حرا . في الشكل على اليمين أربعة اتجاهات ممكنة لمحصلة القوة المؤثرة على المتزلج . ما اتجاه محصلة القوة عند A , B , C ؟ بفرض انعدام الاحتكاك ومقاومة الهواء . الاجابة في اتجاه ترتيب السهم ←

◘ 2 , 3 , 4 ◘ 3 , 1 , 3

◘ 2 , 3 , 2 ◘ 3 , 1 , 2

عند A يحدث تسارع وتكون محصلة القوة موازية لسرعة المتزلج . وعند B يتحرك المتزلج لحظيا بسرعة ثابتة على المسار الدائري بنصف القطر r واتجاه محصلة القوة يكون نحو المركز . عند C يسقط سقوط حر وتكون محصلة القوة هي قوة الجاذبية وتكون في خط مستقيم لأسفل .

45. يعمل على المتزلج في الشكل قوتين قوة الوزن والقوة المتعامدة F_N أي من العلاقات التالية يصف محصلة القوة ؟ افترض الاتجاه لأعلى هو الاتجاه الموجب



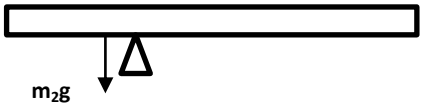
◘ $F_N + mg = \frac{mv^2}{r}$ ◘ $F_N - mg = \frac{mv^2}{r}$

◘ $-mg = \frac{mv^2}{r}$ ◘ $F_N = \frac{mv^2}{r}$

46. عصا مترية كتلتها 0.20 kg وضعت على وتد عند العلامة 40 cm . عند أي علامة يجب تعليق كتلة 0.50 kg لتتوازن العصا ؟

◘ 16 cm ◘ 36 cm ◘ 44 cm ◘ 46 cm

كتلة العصا $m_1 = 0.20$ kg عند نقطة متوسطة والطول الكلي L = 1.0 m وموضوعة عند 0.40 m ، $m_2 = 0.50$ kg



بتطبيق الاتزان المحوري

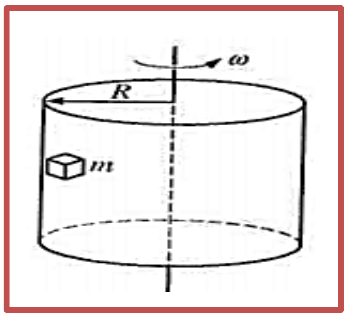
الاتزان يكون عند 0.5 m وهذا يبعد عن الوتد بمقدار 0.1 m

$(m_1g).r_1 = (m_2g)\ .\ r \rightarrow (0.2)(0.1\text{ m}) = 0.5\ x$

$x = 0.04\text{ m} = 4\text{ cm}$ ويكون البعد عن المركز هو (0.1 + 0.04 = 0.14 m = 14 cm)

ومنها توضع الكتلة عند 50 – 14 = 36 cm

47. وضعت كتلة m على الجدار الداخلي لاسطوانة مجوفة نصف قطرها R تدور حول محورها الرأسي بسرعة زاوية ثابتة ω كما في الشكل . ولكي يمنع الاحتكاك انزلاق الكتلة فيجب أن يحقق معامل الاحتكاك السكوني μ_s بين الكتلة والجدار أي من التالي

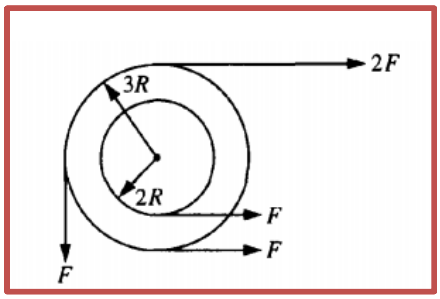


◘ $\mu_s \geq \frac{g}{\omega^2 R}$ ◘ $\mu_s \neq \frac{\omega^2 R}{g}$

◘ $\mu_s < \frac{g}{\omega^2 R}$ ◘ $\mu_s \leq \frac{\omega^2 R}{g}$

لكي لا تنزلق الكتلة : $f = \mu_s F_N \geq mg$ ، $F_N = m\omega^2 R$ وبالحل

$\mu_s \geq \frac{g}{\omega^2 R}$



48. نظام مكون من عجلتين مثبتين في بعضهما البعض ويدوران بشكل حر حول محور عديم الاحتكاك من خلال مركز مشترك وعمودي على الصفحة . تؤثر عليهما أربعة قوى مماسية كما بالشكل . فتكون محصلة العزم على النظام حول المحور هي

- 0
- 2FR
- 5FR
- 14 FR

العزم الكلي : $+F(3R) - 2F(3R) + F(2R) + F(3R) = 2FR$

49. إذا بذلت محصلة القوة غير الصفرية المؤثرة على جسيم شغلا . فأي من العبارات التالية صحيح ؟

- تتغير طاقة حركة الجسيم ولكن لا تتغير سرعة الجسيم
- لا تتغير طاقة حركة الجسيم و لا تتغير سرعة الجسيم
- تتغير طاقة حركة الجسيم والسرعة والسرعة المتجهة
- تتغير طاقة حركة الجسيم ولكن لا تتغير سرعة الجسيم المتجهة

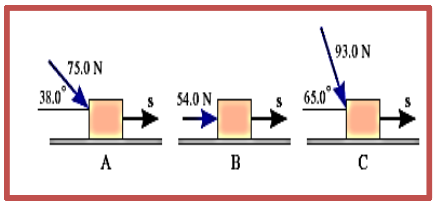
من نظرية الشغل والطاقة $W = \Delta K$ ، وحيث أنه يبذل شغل فالبتالي طاقة الحركة تتغير وبالتالي السرعة تتغير والسرعة اللحظية هذه هي قيمة السرعة المتجهة ومنها السرعة المتجهة تتغير .

50. تؤثر قوة على جسم يخضع لإزاحة والقوة تتجه بزاوية θ مع إزاحة الجسم . أي من التالي الوصف الصحيح ليكون الشغل المبذول بالقوة يساوي صفر ؟

- القوة تساوي صفر أو الإزاحة تساوي صفر أو الزاوية تساوي 180^o
- القوة تساوي صفر أو الزاوية تساوي 90^o
- القوة تساوي صفر أو الإزاحة تساوي صفر أو الزاوية تساوي 90^o
- الإزاحة تساوي صفر أو الزاوية تساوي 90^o

51. تبذل قوة شغلا قدره +140 J عندما تؤثر على جسم متحرك واتجاهها في نفس إزاحة الجسم . ما مقدار الشغل المبذول بالقوة عندما تكون الزاوية بينها وبين إزاحة الجسم 56^o ؟

- 78 kg m^2 / s
- 156 kg.m^2/s^2
- 78 kg.m^2/s^2
- 39 kg.m^2/s^2



52. تؤثر ثلاث قوى لحظيا على جسم كتلته 2.7 kg كما في الشكل . يبدأ الجسم من السكون ونتيجة لاتحاد فعل القوى يخضع الجسم لإزاحة s قيمتها 6.5 m ما قيمة السرعة النهائية للجسم ؟

- 23.3 m/s
- 21.8 m/s
- 19.6 m/s
- 27.1 m/s

لأن الجسم يبدأ من السكون وحسب نظرية الشغل – الطاقة $w = \frac{1}{2} mv_f^2 - \frac{1}{2} mv_o^2 = \frac{1}{2} (2.70\ kg)\ v_f^2$. ويمكن الحصول على السرعة النهائية من العلاقة السابقة . والشغل المبذول بمحصلة القوة $W= (75N)(\cos 38^o)(6.5) +(54N)(\cos 0^o)(6.5)+ (93N)(\cos 65^o)(6.5)$

53. نموذج طائرة كتلته 3.0 kg له مركبات سرعة 5.0 m/s للشرق و 8.0 m/s للشمال . ما قيمة الطاقة الحركية للطائرة ؟

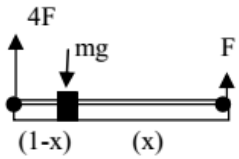
- 134 J
- 38 J
- 96 J
- 235 J

$K = \frac{1}{2} mv^2$ ، ولأن مركبات السرعة متعامدين ومن نظرية فيثاغورث $v^2 = v_{east}^2 + v_{north}^2$ ومنها $K = \frac{1}{2}(3.0)\ [\ (5.0\ m/s)^2 + (8.0\ m/s)^2\ ]$

54. عصا مترية تدعم عند كل جانب بميزان زنبركي . علقت كتلة على العصا فاصبحت قراءة الميزان الزنبركي الموجود على الطرف الايسر أربع مرات قدر قراءة الميزان الزنبركي على اليمين . إذا كانت كتلة العصا مهملة مقارنة بالكتلة المعلقة . كم تبعد الكتلة عند الطرف الايمن من العصا ؟

- 25 cm
- 67 cm
- 75 cm
- 80 cm

باستخدام الرسم المقابل يكون

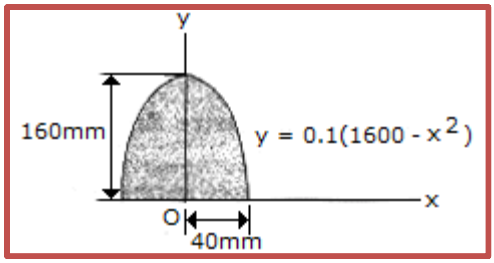


$4F\ (1 - x) = F\ (x)$

$4F = 5Fx$

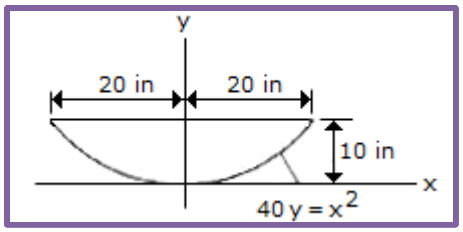
$X = 4/5 = 0.80\ m = 80\ cm$

55. حدد نصف قطر المساحة التي على شكل قطع مكافي كما في الشكل



- 76.5 mm
- 17.89 mm
- 28.3 mm
- 3.82 mm

56. حدد قصور المساحة الموضحة في الشكل حول المحور x ؟



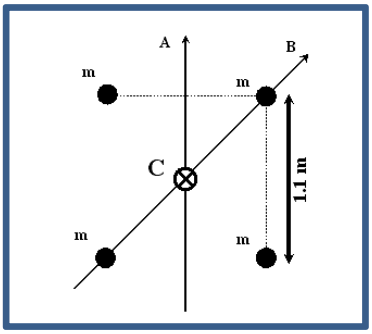
- 11,430 in
- 32,800 in
- 13,330 in
- 21,300 in

57. يركب شخص على عجلة . عندما تقوم العجلة بدورة كاملة ، محصلة الشغل المبذول على الشخص بقوة الجاذبية

- موجب
- سالب
- صفر
- يعتمد على سرعة حركة العجلة

قوة الجاذبية قوة محافظة وهي لا تبذل شغلا على جسم يتحرك في مسار دائري مغلق

58. تمعن الشكل . ما قيمة عزم القصور للنظام حول المحور A ؟



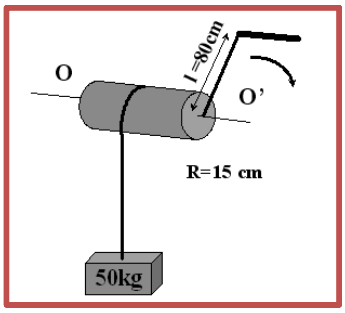
- 1.1 kg m^2
- 1.8 kg m^2
- 2.9 kg m^2
- 1.6 kg m^2

59. مقاومة الهواء قوة غير محافظة وتعمل دائما عكس حركة الجسم . تطير طائرة من أبوظبي إلى الفجيرة وترجع إلى نقطة الاقلاع فيكون الشغل المبذول بمقاومة الهواء إثناء الرحلة ؟

- سالبة عند السرعات الكبيرة
- موجبة عند السرعات المنخفضة
- صفر
- سالبة على العموم

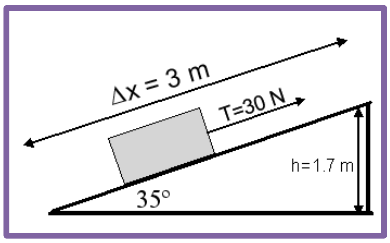
القوة تتجه دائما عكس الإزاحة ومنها الشغل المبذول سالب

60. اسطوانة تدور حول محورها (OO') ونصف قطر الاسطوانة 15 cm ويتصل بالاسطوانة ذراع طوله 80 cm يستخدم لرفع الجسم 50 kg بلف الحبل كما في الشكل . أقل قوة يجب أن يؤثر بها الذراع للحفاظ على الاتزان مع الكتلة المعلقة في الحبل ؟



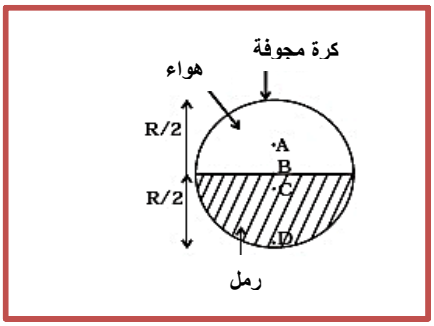
- 49 N
- 92 N
- 234 N
- 572 N

61. تسحب كتلة 3 kg لأعلى على منحدر عديم الاحتكاك كما بالشكل . الشغل المبذول بقوة الشد 30 N كلما تحركت الكتلة لمسافة 3 m عبر المنحدر ؟



- 50 J
- 60 J
- 70 J
- 90 J

62. أي من النقاط في الشكل تمثل موضع مركز كتلة النظام ؟

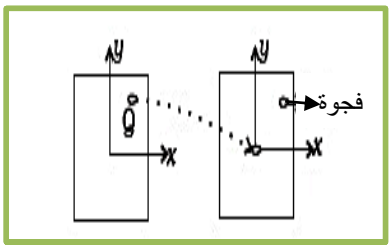


- A
- B
- C
- D

63. عندما يدور قرص بسرعة زاوية منتظمة أي من التالي ليس صحيح ؟

- يظل الدوران ثابت دائما
- يظل اتجاه محور الدوران ثابت
- سرعة الدوران غير مساوية الصفر وثابتة
- التسارع الزاوي غير مساوي الصفر وثابت

64. عند نزع شكل غير منتظم الشكل (Q) من مربع منتظم ولصقه في مركز المربع وترك فجوة مكانه فإن عزم القصور حول المحور z



- يزداد
- يقل
- يظل كما هو
- يتغير لشيء غير متوقع

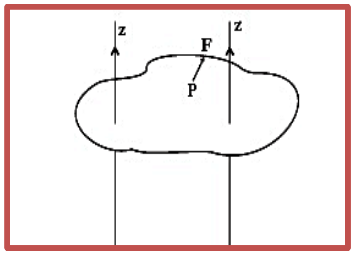
65. تعطى كثافة قضيب غير منتظم طوله 1 m من العلاقة [$p(x) = a(1 + bx^2)$] حيث b,a ثوابت و $0 \le x \le 1$. فيكون مركز كتلة القضيب عند

- $\frac{3(2+b)}{4(3+b)}$
- $\frac{4(2+b)}{3(3+b)}$
- $\frac{3(3+b)}{4(2+b)}$
- $\frac{4(3+b)}{3(2+b)}$

66. إذا كان العزم الخارجي على نظام من الجسيمات حول محور يساوي صفر فأي من التالي لا يتوافق مع ذلك ؟

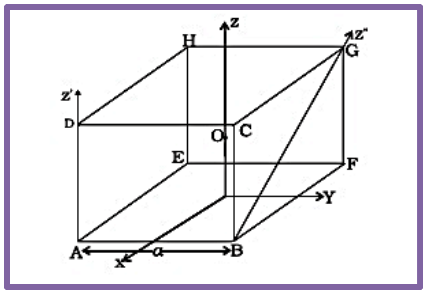
- قد تعمل القوى على محور الدوران
- قد تعمل القوى موازية محور الدوران
- العزم الناتج ببعض القوى قد يساوي العزم الناتج من قوى متعاكسة
- قد تعمل القوى عموديا على محور الدوران

67. يوضح الشكل رقاقة في المستوى x-y . ويمر محورين z , z' عموديين على المستوى . وتؤثر قوة F في مستوى الرقاقة عند النقطة P القريبة من z' . أي من التالي صحيح ؟



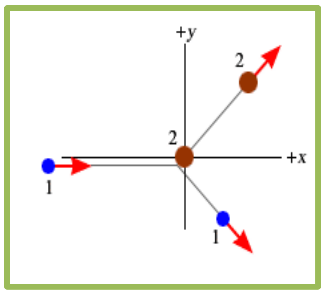
- العزم τ الناتج بالقوة F حول المحور z يكون عبر $-\hat{z}$
- العزم τ' الناتج بالقوة F حول المحور z يكون عبر $-\hat{z}$
- العزم τ الناتج بالقوة F حول المحور z' يكون أكبر في القيمة عن العزم حول z
- العزم الكلي يعطى من العلاقة $\tau = \tau + \tau'$

68. بالإشارة إلى الشكل المقابل والمكون لمكعب طول ضلعه a وكتلته m ، والنقطة O مركز المكعب . أي من التالي صحيح ؟



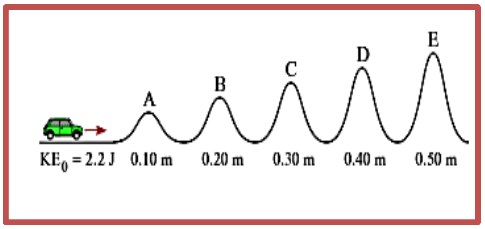
- عزم القصور للمكعب حول المحور z هو $I_z = I_x + I_y$
- عزم القصور للمكعب حول المحور z' هو $I_{z'} = I_z + \frac{ma^2}{2}$
- عزم القصور للمكعب حول المحور x هو $I_x = I_z + \frac{ma^2}{2}$
- $I_x = I_y - 1$

69. يتحرك الجسم 1 عبر المحور x بكمية حركة ابتدائية +16 kg.m/s. يصطدم الجسم 1 بجسم ثاني عند السكون . بعد الاصطدام تتحرك الاجسام في اتجاهات مختلفة . وكانت محصلة القوة الخارجية التي تعمل على الجسمين مساوية الصفر . بعد الاصطدام اكتسب الجسم 1 مركبة كمية حركة فب الاتجاه y قيمتها – 5 kg.m/s . ما هي مركبة كمية الحركة للجسم 2 في اتجاه y؟



- 0 k.m/s
- +16 kg.m/s
- +5 kg.m/s
- -16 kg.m/s

70. تجري سيارة لعبة على المسار الموضح في الشكل بارتفاعات مختلفة وطاقة حركتها الابتدائية 2.2 J . عند أي ارتفاع تتوقف السيارة ؟



- A , B
- A , B , C
- A , B , C , D
- A , B , C , D ,E

71. يوجد في الجدول التالي طاقة الحركة وطاقة الوضع الابتدائية والنهائية لعدد من الحركات المختلفة . حدد الحركة التي فيها الطاقة الميكانيكية غير محافظة ومن ثم حدد الشغل المبذول بالقوة غير المحافظة (W_{nc}) ؟

	الابتدائية		النهائية	
	KE_o(J)	PE_o (J)	KE_f (J)	PE_f (J)
A	2377	1652	2005	2024
B	7308	9644	8762	8190
C	3816	5667	5667	3816
D	1525	1768	1222	1606

◘ الحركة A ، W_{nc} = -372 J ◘ الحركة C ، W_{nc} = 1851 J

◘ الحركة B ، W_{nc} = -1454 J ◘ الحركة D ، W_{nc} = -465 J

72. تؤثر قوة مركزية 5.0 N على سدادة مطاطية تتحرك بسرعة ثابتة في دائرة افقية . إذا أثرت نفس القوة على السدادة وفي مسار بنصف قطر أصغر ماذا يحدث للسرعة v والتردد f للسدادة ؟

◘ v تزداد ، f يزداد ◘ v تقل ، f يقل

◘ v تزداد ، f يقل ◘ v تقل ، f يزداد

73. يدور جسم بتسارع زاوي $\alpha = 0\ rad/s^2$ أي من العبارات التالية يتوافق مع التسارع الزاوي المساوي صفر؟

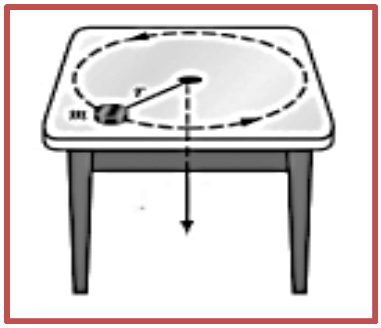
A. السرعة الزاوية $\omega = 0\ rad/s$ طول الوقت

B. السرعة الزاوية $\omega = 10\ rad/s$ طول الوقت

C. الإزاحة الزاوية θ لها نفس القيمة طول الوقت

◘ A , B , C ◘ A , B ◘ A فقط ◘ C فقط

74. جسم m في طرف خيط يتحرك في دائرة نصف قطرها r على طاولة أفقية عديمة الاحتكاك . كلما سحب الخيط ببطء جدا عبر فتحة صغيرة في الطاولة ، فأي من التالي صحيح لملاحظ يقيس من فتحة الطاولة ؟



◘ كمية الحركة الزاوية للجسم m تظل ثابتة

◘ تقل كمية الحركة الزاوية للجسم m

◘ طاقة حركة الجسم m تظل ثابتة

◘ تقل طاقة حركة الجسم m

كلما قل نصف القطر زادت السرعة للحافظ على بقاء كمية الحركة

75. قضيب صلب يدور بسرعة زاوية ثابتة حول محور عمودي على أحد أطراف القضيب . ثبتت كرة صغيرة على مسافة 12 cm من المحور . والقوة المركزية المؤثرة على الكرة تساوي 1.7 N . ما قيمة القوة المركزية المؤثرة على الكرة إذا كانت على مسافة 33 cm من المحور ؟

◘ 0.22 N ◘ 0.62 N ◘ 4.7 N ◘ 1.7 N

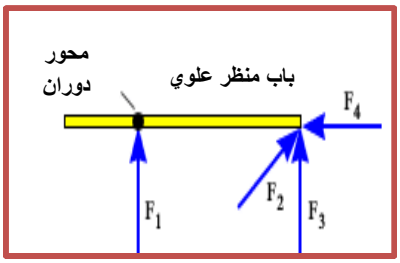
76. لعبة مربوطة في طرف خيط وتدور بسرعة ثابتة في دائرة أفقية نصف قطرها R وتكمل كل دورة في زمن دوري T . ما قيمة تسارع اللعبة .

◘ 0 ◘ $\frac{4\pi^2 R}{T^2}$ ◘ $\frac{\pi R}{T^2}$ ◘ g

77. أي من العبارات التالية يصف جسم جاسي في حالة اتزان ؟

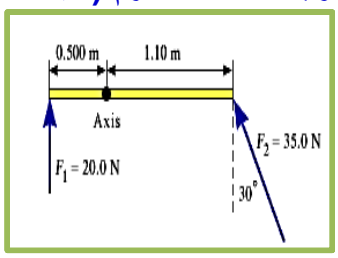
- كل عزم خارجي مؤثر على الجسم يجب أن يساوي صفر
- كل قوة خارجية قد تكون لا صفرية ومجموع القوى يجب أن يساوي صفر
- كل عزم خارجي قد يكون لا صفري ومجموع العزوم يجب أن تساوي صفر
- مجموع القوى الخارجية المؤثرة يجب أن تساوي صفر وكذلك مجموع العزوم

78. يوضح الشكل من منظر علوي باب ومحور دورانه والمحور عمودي على الصفحة ويوجد 4 قوى تعمل على الباب ولها نفس القيمة . رتب العزم من كل قوة من الأكبر إلى الأصغر .



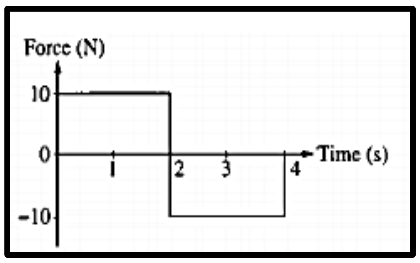
- $\tau_4 > \tau_3 > \tau_2 > \tau_1$
- $\tau_3 > \tau_2 > \tau_1 = \tau_4$
- $\tau_2 > \tau_4 > \tau_3 > \tau_1$
- $\tau_1 > \tau_4 > \tau_3 > \tau_2$

79. يوضح الشكل من منظر علوي باب ومحور دورانه والمحور عمودي على الصفحة . اوجد محصلة العزم (قيمة واتجاه) الناتج من القوى F_1 , F_2 حول المحور ؟



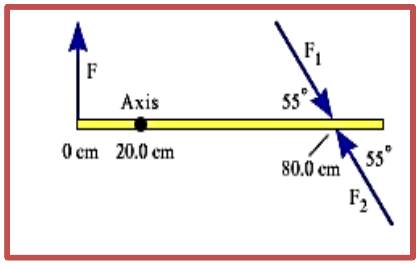
- 28.5 N .m عكس عقارب الساعة
- 23.3 N . m عكس عقارب الساعة
- 9.3 N. m عكس عقارب الساعة
- 9.3 N . m مع عقارب الساعة

80. يوضح الشكل منحنى القوة المؤثرة على جسم كتلته M كدالة مع الزمن . للفترة الزمنية من 0 إلى 4 يكون التغير الكلي في كمية الحركة يساوي



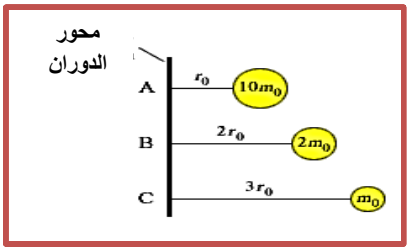
- 40 kg m/s
- 20 kg m/s
- 0 kg m/s
- - 20 kg m/s

81. عصا مترية يمكنها الدوران حول محور يقع على بعد 20 cm . والمحور عمودي على الصفحة وتؤثر قوة F عند الطرف الايسر بشكل عمودي على العصا وقيمتها 175 N وقوة أخرى F_1 أو F_2 تعمل عند العلامة 80 cm كما في الشكل . وحتى تكون العصا في اتزان أي من القوتين يعمل عليها وما قيمتها ؟



- F_1 وقيمتها 102 N
- F_2 وقيمتها 58.3 N
- F_1 وقيمتها 71.2 N
- F_2 وقيمتها 71.2 N

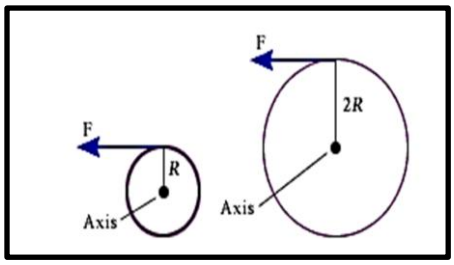
82. يوضح الشكل ثلاث اجسام تدور حول محور رأسي . وقيمتها كما بالشكل وكذلك بعدها عن المحور . رتب الاجسام حسب عزم قصورها من الأكبر إلى الأصغر ؟



A > B > C ◘ A > C > B ◘

B > A > C ◘ C > A > B ◘

83. أثرت نفس القوة F على حافة عجلتين . ولهما نفس الكتلة وعزم القصور لهما يعطى من العلاقة $I = MR^2$. أي منهما لها تسارع زاوي أكبر وكم مرة أكبر من الأخرى ؟

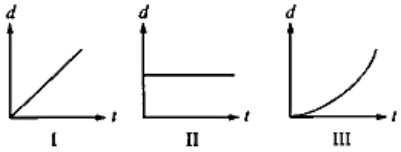


	التسارع الاكبر	أكبر بقدر
◘	الصغرى	مرتين
◘	الصغرى	اربع مرات
◘	الكبرى	مرتين
◘	الكبرى	أربع مرات

84. تدور عجلة بدون انزلاق على سطح أفقي تمتلك نوعين من طاقة الحركة (خطية و دورانية) ويعطى عزم القصور لها من العلاقة $I = MR^2$. فإن نسبة طاقة الحركة الخطية إلى طاقة الحركة الدورانية تساوي ؟

4 ◘ 2 ◘ 1 ◘ ½ ◘

85. تتحرك ثلاث اجسام في مسار مستقيم . توضح الاشكال البيانية موقع كل جسم d كدالة مع الزمن t



a. قيمة كمية الحركة للجسم تزداد في أي حالة ؟

II فقط ◘ III فقط ◘ I , II فقط ◘ I , III فقط ◘

b. مجموع القوى على الجسم تساوي صفر في أي من الحالات ؟

II فقط ◘ III فقط ◘ I , II فقط ◘ I , III فقط ◘

86.رميت كرة رأسيا لأعلى بسرعة v وطاقة حركية ابتدائية E_k . عند منتصف الطريق إلى القمة من رحلته فتكون السرعة وطاقة الحركة على الترتيب هي

$\frac{E_k}{2}, \frac{v}{2}$ ◘ $\frac{E_k}{2}, \frac{v}{\sqrt{2}}$ ◘ $\frac{E_k}{2}, \frac{v}{4}$ ◘ $\frac{E_k}{\sqrt{2}}, \frac{v}{2}$ ◘

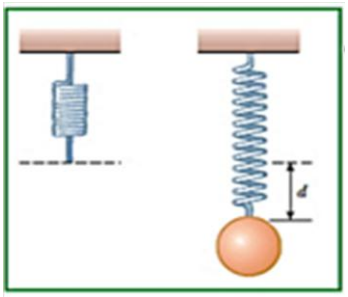
87.تتصل كرة m بزنبرك بثابت زنبرك k . إذا احدثت الكتلة إزاحة d من موضع اتزانها . ما قيمة السرعة v للكتلة عند عودتها لموضع الاتزان ؟

$v = \sqrt{\frac{kd}{m}}$ ◘ $v = d\sqrt{\frac{k}{m}}$ ◘ $v = \frac{kd}{mg}$ ◘ $v^2 = \frac{mgd}{k}$ ◘

88.تؤثر قوة تعطى بالعلاقة $F = (6\hat{x} + \hat{y})N$ على جسم كتلته 2kg فأعطى إزاحة $\Delta r = (2\hat{x} - 2\hat{y})m$ فما مقدار الشغل المبذول وسرعة الجسيم النهائية

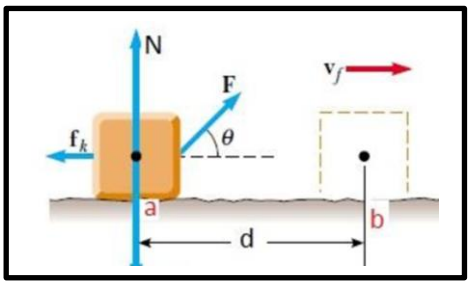
	الشغل (J)	السرعة m/s
◘	12	3.16
◘	10	3.16
◘	10	2.85
◘	8	3.50

89.زنبرك كما بالشكل المجاور ، علق به كتلة قدرها 0.55 kg فاستطال بمقدار 2cm فيكون مقدار ثابت الزنبرك والشغل الذي يبذله الزنبرك هو



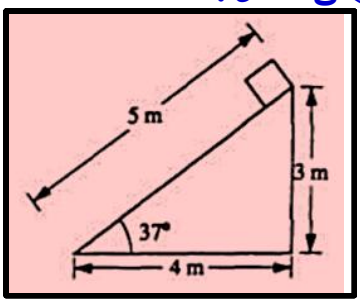
	ثابت الزنبرك k	الشغل w
◘	27 N/m	-540 J
◘	270 N/m	-540 J
◘	270 N/m	- 0.054 J
◘	27 N/m	-0.054 J

90.كتلة في حالة سكون قدرها 5 kg تؤثر عليها قوة F = 40 N وتميل بزاوية فوق المستوى الأفقي قدرها 65^{o} ومقاومة قوة الاحتكاك للسطح 15 N فتحركت مسافة d = 45 m من الموضع a إلى b . ما مقدار الشغل الكلي المبذول عند تحرك الكتلة وسرعتها عند النقطة b ؟



	الشغل	السرعة
◘	76 J	5.51 m/s
◘	8.6 J	1.85 m/s
◘	67.5 J	5.19 m/s
◘	55 J	4.69 m/s

91.في الشكل المقابل . كتلة تزن 20 N وضعت عند قمة المستوى المائل وسمح له بالانزلاق لأسفل .



a. تكون كتلة الجسم تقريبا مساوية

◘ 0.1 kg ◘ 1.2 kg ◘ 2.0 kg ◘ 2.5 kg

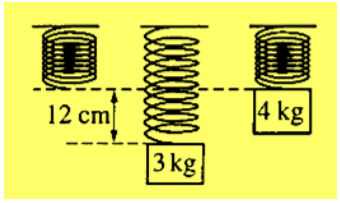
b. قيمة القوة المتعامدة المؤثرة على الجسم بالمستوى هي

◘ 10 N ◘ 16 N ◘ 20 N ◘ 33 N

c. الشغل المبذول على الجسم بقوة الجاذبية إثناء الانزلاق 5 m هو

◘ 20 J ◘ 60 J ◘ 100 J ◘ 130 J

92.جسم كتلته 3.0 kg يعلق في زنبرك مما يجعله يشد إلى 12 cm من موضع الاتزان كما بالشكل . ثم استبدل الجسم بآخر كتلته 4.0 kg ما البعد الذي يصله الجسم الثاني قبل أن ينعكس اتجاهه



◘ 9 cm
◘ 18 cm
◘ 24 cm

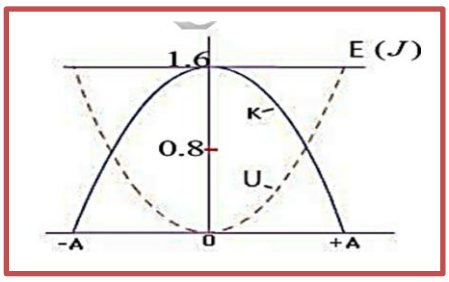
32 cm ◘

باستخدام قانون هوك في الموقف الأول بالكتلة 3.0 kg لايجاد ثابت مرونة الزنبرك k ،

$F = k\Delta x$, $mg = k\Delta x$, $k = 30 / 0.12 = 250$

من قانون حفظ الطاقة : $mgh = ½\ k\Delta x^2$

93.يبين الرسم المقابل العلاقة بين طاقة زنبرك يتحرك على سطح أفقي عديم الاحتكاك . إذا كان مقدار التحرك حول موضع الاتزان يساوي A = 0.2 m ما مقدار ثابت الزنبرك k ؟



ثابت الزنبرك k	الاستطالة x	
40 N/m	0.14 m	◘
80 N/m	0.14 m	◘
80 N/m	0.10 m	◘
20 N/m	0.14	◘

94.بندقية يمكنها اطلاق مقذوف لارتفاع h إذا أطلق لأعلى بشكل مستقيم . إذا تم توجيه البندقية بزاوية 45^o مع الرأسي ما أقصى ارتفاع يمكن أن يصل إليه المقذوف ؟

◘ $\frac{h}{4}$ ◘ $\frac{h}{2\sqrt{2}}$ ◘ $\frac{h}{2}$ ◘ $\frac{h}{\sqrt{2}}$

باستخدام قانون حفظ الطاقة K = U نحصل على سرعة ابتدائية تساوي $v = \sqrt{2gh}$. في الحالة الثانية تبدأ القذيفة بنفس الطاقة الابتدائية ولكن عند القمة ستمتلك طاقة حركية وطاقة وضع لذا سيكون ارتفاعها أقل والسرعة عند القمة ستساوي v_x في البداية

$$v_x = v\cos\theta = \sqrt{2gh}\cos 45 = \sqrt{2gh}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \sqrt{gh}$$

ومنها الطاقة الحركية عند القاع = طاقة الوضع عند القمة + الطاقة الحركية عند القمة

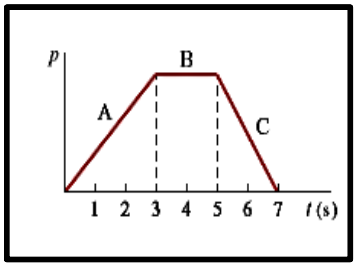
$$\frac{1}{2}m(\sqrt{2gh})^2 = mgh + \frac{1}{2}m(\sqrt{gh})^2 \Rightarrow h = \frac{h}{2}$$

95. 6 متسابقين لهما الكتل والسرعات وتتحرك في اتجاهات كما في الجدول التالي . أي متسابقين لهما نفس كمية الحركة ؟

المتسابق	الكتلة	السرعة	الاتجاه
A	½ m_o	v_o	نحو الشمال
B	m_o	v_o	نحو الشرق
C	m_o	$2v_o$	نحو الجنوب
D	$2m_o$	v_o	نحو الغرب
E	m_o	½ v_o	نحو الشمال
F	$2m_o$	$2v_o$	نحو الغرب

◘ B , C ◘ A , E ◘ C , D ◘ D , F

96. يتحرك جسيم عبر المحور x+ ويوضح الشكل كمية الحركة p كدالة مع الزمن t مستخدما نظرية الدفع – كمية الحركة رتب المناطق حسب قيمة قوة الدفع المطبقة على الجسيم من الأكبر إلى الاصغر ؟



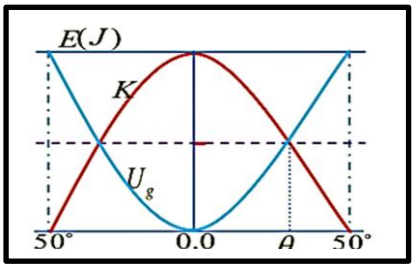
◘ A > B > C

◘ A > C > B

◘ A = C , B=0

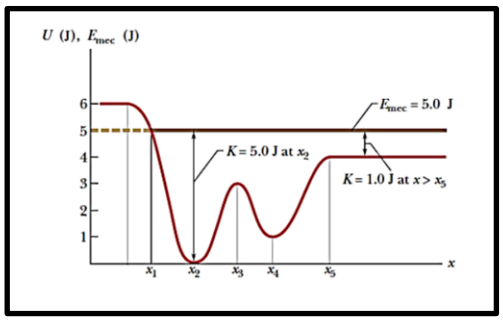
◘ B > A > C

97.أرجوحة طول حبلها 3.0 m يجلس عليه طفل كتلته 20kg سحبت إلى اليمين وحررت لتتحرك حول موضع اتزانها . ويوضح الشكل البياني العلاقة بين الزاوية التي يعملها الحبل مع الخط الرأسي والطاقة الحركية للطفل . ما أقصى ارتفاع للارجوحة عن أدنى مستوى h وما مقدار الزاوية التي يعملها مع الرأسي عندما K = U ؟



	الارتفاع h	الزاوية θ
◘	2.144 m	25^o
◘	1.072 m	25.8^o
◘	1.072 m	34.78^o
◘	0.565 m	34.78^o

98.تمعن الشكل المقابل واختر الخيار الصحيح



	نقطة اتزان مستقرة	نقطة اتزان غير مستقرة	نقطة انقلاب
◘	x_2, x_3	x_1, x_3	x_2, x_3
◘	x_2, x_4	x_3	x_1
◘	x_3, x_4	x_4	x_4
◘	x_1, x_5	x_2, x_4	x_3

99.سيارة كتلتها m تبدأ الحركة من السكون وتتسارع إذا كانت القدرة اللحظية الناتجة من السيارة لها قيمة ثابتة P_o فإن السرعة اللحظية لهذه السيارة هي

◘ t^2P_o ◘ $t^{1/2}$ ◘ t^2 ◘ $t/\sqrt{m}$

100. عند شد حلقة مطاطية لمسافة x تتأثر بقوة قيمتها $F = ax + bx^2$ حيث a , b ثوابت . فإن الشغل المبذول في شد الحلقة غير المشدودة بمقدار L هو

◘ $aL^2 + bL^3$ ◘ $\frac{1}{2}(aL^2 + bL^3)$

◘ $\frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3}$ ◘ $\frac{1}{2}\left(\frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3}\right)$

$$W = \int_0^L (ax + bx^2)dx = \frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3}$$

101. دالة طاقة الوضع للقوة بين ذرتين في جزيء ثنائي الذرة يعطى بالعلاقة $U(x) = \frac{a}{x^{12}} - \frac{b}{x^6}$ حيث a , b ثوابت و x المسافة بين الذرتين . فإذا كانت طاقة تفكك الجزيء عند الاتزان هي D = [U(x = 0)] فإن D تساوي (BONUS)

◘ $\frac{b^2}{6a}$ ◘ $\frac{b^2}{2a}$ ◘ $\frac{b^2}{12a}$ ◘ $\frac{b^2}{4a}$

$$F = \frac{dU}{dx} = 12\frac{a}{x^{13}} - \frac{6b}{x^7} = 0 \quad \Rightarrow x = \left(\frac{2a}{b}\right)^{1/6}$$

هذه مراجعة بسيطة للفصل الدراسي الثاني والثالث

تحياتي

الاستاذ / سعد موسى