تمارينات في وحدة العمل و الطاقة الحركية الدورانية
خاصة بشعبتي الرياضي و التقني رياضي

التمرين1:

اختر الأجابات الصحيحة ممايلي :

1- في كل حركة دائرية منتظمة يكون شعاع السرعة :

أ- ثابت الشدة , ب- مماس للمسار , ج- ثابت , د- يمر من مركز الدائرة.

2- يكون عزم القوة معدوما اذا كان حامل القوة :

أ- يلاقي محور الدوران , ب- لايتقاطع مع محور الدوران , ج- يوازي محور الدوران .

3- تتعلق الطاقة الحركية الدورانية بـ :

أ- موضع محور الدوران , ب- السرعة الزاوية للدوران , ج- الجاذبية , د- عزم عطالة الجسم .

4- يكون الجسم القابل للدوران في حالة توازن اذاكان :

أ- مجموع عزوم القوى معدوم , ب- مجموع القوى معدوم , ج- الحالتين أ وب معا .

5- أكمل الفراغات التالية :

..... عزم مزدوجة قوتين موجودتين في..... العمودي على محور الدوران Δ لجسم صلب .....هذا المحور.

يحسب عزم المزدوجة بجداء..... إحدى .....في ..... d بين ..... القوتين ويعطى بالعبارة : $M_\Delta(\overrightarrow{F}) = \cdots$

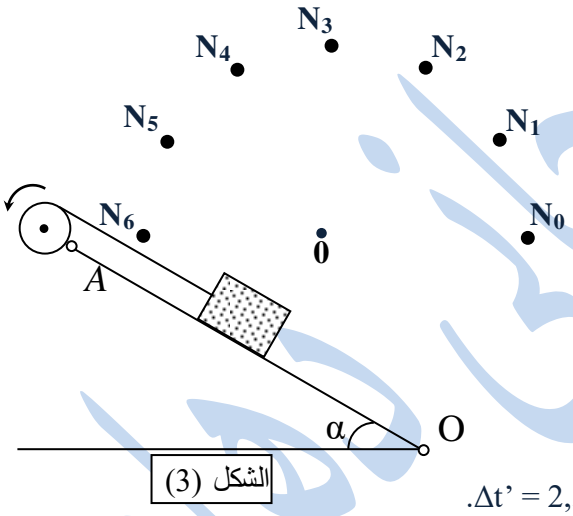
التمرين2:

نضع جسما صلبا (S) كتلته $m = 400\ g$, على مستوى مائل بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي .

نرفع الجسم(S) بواسطة بكرة نصف قطرها $r = 10\ cm$ ، قابلة للدوران حول محور ثابت يمر من مركزها. و بواسطة محرك, نجعل البكرة تدور.(انظر الشكل(3)).

نهمل الاحتكاكات ، ونعتبر أن الخيط عديم الامتطاط ولا ينزلق على البكرة ، ويبقى موازيا للمستقيم OA ، ونأخذ $g = 10\ N/kg$

نسجل جزءا من حركة نقطة N من محيط البكرة خلال أزمنة متتالية ومتساوية $\tau = 40\ ms$ ، فنحصل على التسجيل جانبه :



الشكل (3)

1- ما طبيعة حركة البكرة؟ علل جوابك .

2- أحسب السرعة الزاوية لدوران البكرة .

3- أوجد الزاوية $\Delta\theta$ التي تدور بها البكرة خلال نفس المدة $\Delta t = 8s$.
استنتج عدد الدورات البكرة خلال هذه المدة.

4- ما طبيعة حركة الجسم(S) . احسب قيمة سرعته.

5- استنتج المسافة التي يقطعها (S) خلال مدة : $\Delta t = 8s$.

6- احصي القوى المطبقة على كل من الجسم(S) و البكرة.

7- بين أن عبارة T شدة توتر الخيط هو: $T = m.g.\sin\alpha$.

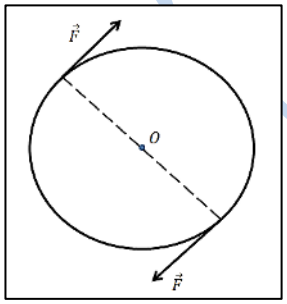
8- أحسب عمل جميع القوى المطبقة على الجسم(S) خلال المدة $\Delta t = 8s$.

9- أحسب W_m عمل المزدوجة المحركة التي يطبقها المحرك على البكرة المدة $\Delta t' = 2{,}5s$.

10- ماهي الاستطاعة المتوسطة P_m للمحرك خلال المدة $\Delta t'$؟.

التمرين3:

نؤثر على قرص متجانس نصف قطره $R = 20cm$ ، و كتلته $m = 50g$ بمزدوجة فتجعله يدور حول محور (Δ) ثابت أفقي يمرّ من مركز القرص O .



1- أحسب عزم المزدوجة إذا كانت $F = 10N$.

2- أحسب العمل الذي تنجزه هذه المزدوجة عندما يدور القرص نصف دورة.

3- أحسب الاستطاعة المتوسطة P لهذه المزدوجة خلال فترة زمنية $\Delta t = 10s$

4- أحسب الطاقة الحركية لهذا القرص عندما تبلغ سرعته $\omega = 100tr/min$.

5- عند بلوغ القرص السرعة السابقة ننزع تأثير المزدوجة فيتوقف القرص عن الدوران بعد 100 دورة تحت تأثير قوة الاحتكاك .

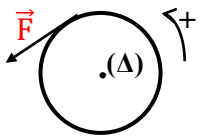
أ- أحسب استطاعة قوة الاحتكاك ثم عزمها اذا توقف القرص بعد $2min$.

ب- قارن عزم المزدوجة مع عزم الاحتكاك , ماذا تستنتج ؟.

نعطي: $j_{/\Delta} = \frac{1}{2}mR^2$

www.dzexams.com

التمرين4:



بواسطة محرك قدرته 1kW نذير قرصا متجانسا قطره d=10cm بسرعة ثابتة تساوي1000 دورة في الدقيقة .

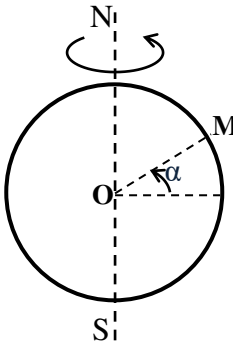
1- أحسب عدد الدورات N لدوران القرص بالوحدة Hz .واستنتج قيمة السرعة الزاوية للقرص .

2- أحسب السرعة الخطية لنقطة من محيط القرص .

3- أحسب العزم M الذي نعتبره ثابتا للمزدوجة المحركة التي يطبقها المحرك على القرص .

4- أحسب عمل هذه المزدوجة عندما ينجز القرص 10 دورات .

التمرين5:



نعتبر أن الأرض كروية الشكل نصف قطرها R=6380km .

تنجز الأرض , في المعلم المركزي الأرضي , دورة في يوم فلكي مدته T=23h56min4s .

1- حدد السرعة الزاوية لدوران الأرض , و استنتج تواتر(عدد الدورات) هذه الحركة .

2- أوجد عبارة السرعة الخطية v لنقطة M من سطح الأرض معلمة بخط العرض الممثل بزاوية α في المعلم المركزي الأرضي بدلالة λ و T و R .

3- أحسب السرعة V لنقطة توجد في :

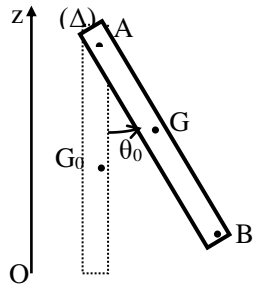
أ- خط الإستواء .

ب- مدينة A حيث α=32° .

ج- مدينة B حيث α=48° .

التمرين6:

يتكون نواس وازن من عارضة AB متجانسة طولها $\ell = 40cm$ و كتلتها m=600g قابلة للدوران حول محور(Δ) ثابت يمر عموديا من طرفها . نعطي عزم عطالة العارضة بالنسبة لمحور يمر من مركزها $J_{\Delta_0} = \frac{1}{3}m\ell^2$.



نزيح العارضة عن موضع توازنها المستقر $(\theta = 0)$ بزاوية $\theta_0 = 60°$ و نحررها بدون سرعة إبتدائية .

1- مثل القوى المؤثرة على العارضة .

2- أكتب عبارة عزم عطالتها بالنسبة لمحور الدوران (Δ) ثم أحسب قيمته .

3- أحسب عمل قوة الثقل الموافق للإنتقال مركز عطالته من G إلى G_0 .

4- أكتب الحصيلة الطاقوية للجملة (العارضة + الأرض) .

5- أحسب قيمة السرعة لمركز عطالة العارضة عند مرورها بوضع توازنها(G_0) .

6- إستنتج سرعتها الزاوية للعارضة عند مرورها بوضع توازنها.

يعطى ($\cos 60 = 0.5$) و $g = 10\ N.Kg^{-1}$

التمرين7:

I- (نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ $g=10m.s^{-2}$)

يتكون التركيب أسفله من :

بكرة متجانسة(P) شعاعها r =5cm قابلة للدوران حول محور ثابت أفقي(Δ) يمر من مركزها و عزم قصورها بالنسبة للمحور(Δ) هو : J_Δ .

جسم صلب نقطي(S) كتلته m=500g قابل للانزلاق فوق مستوى مائل بزاوية α=30° بالنسبة للأفقي ,خيط(f) غير قابل للامتطاط و كتلته مهملة ملفوف على مجرى البكرة و لا ينزلق عليها .

نحرر الجسم(S) من موضع A بدون سرعة بدئية .و بعد قطع مسافة AB=50cm , صارت سرعته $v_B=2m.s^{-1}$.

1- أحسب الطاقة الحركية للجسم(S) عند كل من A و B .

2- أحسب عمل القوة $\vec{T}$ المطبقة من طرف الخيط على الجسم(S) , و استنتج شدتها .

3- حدد قيمة J_Δ .

II- لحظة وصول (S) الى الموضع B ينفلت الخيط, فيتابع (S) حركته على السكة BC حيث صارت سرعته عند الموضع C هي $v_C=0,6m.s^{-1}$.

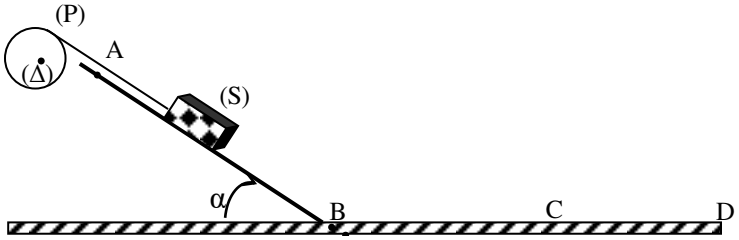
1- بين أن التماس بين(S) و السكة BC يتم بالاحتكاك.

2- استنتج شدة قوة الاحتكاك التي نعتبرها ثابتة علما أن المسافة BC=40cm.

3- أوجد المسافة CD حيث D موضع توقف الجسم(S).

III- لحظة انفلات الخيط, تخضع البكرة بعد ذلك إلى مزدوجة مقاومة عزمها $M=-2,24.10^{-3}N.m$. و تتوقف بعد أن تنجز n دورة.

- أحسب عدد الدورات n.



الأستاذ التيجاني دهام أستاذ العلوم الفيزيائية

www.dzexams.com

التمرين8:

نلف حول مجرى بكرة, نصف قطرها $r=10cm$ و عزم عطالتها بالنسبة لمحور أفقي ثابت(Δ) يمر بمركزها $J_\Delta=4.10^{-2}kg.m^2$, خيطا ثبت في طرفه جسم صلب(S) كتلته $m=500g$.

نحرك بواسطة محرك دوران البكرة, فينطلق(S) بدون سرعة ابتدائية من النقطةO منزلقا نحو الأعلى حسب الخط الأكبر ميلا للمستوى (π) الذي يكون زاوية $\alpha=30°$ مع المستوى الأفقي.

نهمل جميع الاحتكاكات و كتلة الخيط الذي نعتبره غير قابل للامتطاط و لا ينزلق على مجرى البكرة.

يمثل منحنى الشكل تغير v^2 مربع سرعة مركز عطالة G (S) بدلالة $x=OG$.

1- عبر عن الطاقة الحركية $E_c(S)$ للجسم(S) بدلالة x .

2- أوجد عبارة الطاقة الحركية$E_c(P)$ للبكرة بدلالة x و J_Δ و r .ثم احسب قيمتها لحظةمرور(S) بالموضعA.

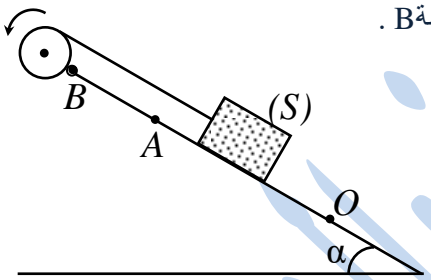
نعطي: $OA=d=1m$

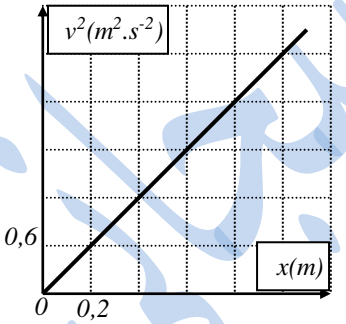
3- عند مرور(S) بالموضعA, ينفصل الخيط عن الجسم(S) و يتابع هذا الأخيرمساره على المستوى (π) ليصل إلى أعلى موضعB .

أوجد عبارة$E_m(A)$ الطاقة الميكانيكية للجسم(S) لحظة مروره من الموضع A بدلالة g و α و d .نأخذ المستوى الأفقي المار من النقطةO مرجعا لقياس الطاقة الكامنة الثقالية.

4- حدد قيمة$E_m(B)$ الطاقة الميكانيكية للجسم(S) عند النقطةB .

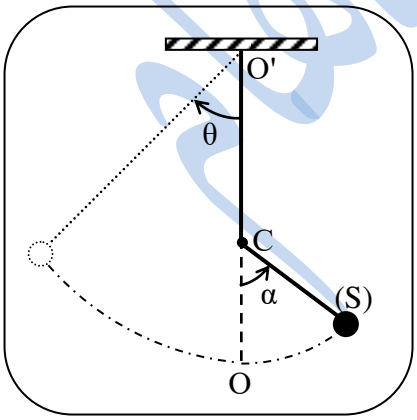
5- استنتج قيمة المسافة AB .





التمرين9:

نعلق بطرف خيط طوله $\ell=1m$, و كتلته مهملة وغير قابل للامتطاط, كرية(S) كتلتها $m=100g$ و نثبت الطرف الأخر بحامل فنحصل على مجموعة تسمى نواس بسيط. المجموعة في موضع توازنها المستقر. يوجد بالخط الشاقولي مسمار C يبعد عنO' بالمسافة $\frac{2\ell}{3}$. (نهمل جميع الاحتكاكات).



نزيح المجموعة بزاوية $\theta=45°$ عن موضع توازنها و نحررها بدون سرعة ابتدائية.(أنظر الشكل) عند مرورها من موضع توازنها تلتقي بالمسمارC, بحيث نحصل على مجموعة جديدة تتكون من الكرية و جزء من الخيط.

1- حدد القوى المطبقة على الكرية . ثم حدد القوى التي تنجز عملا.

2- أحسب السرعة V_0 للكرية عند مرورها من موضع توازنها.

3- أوجد العلاقة بينθ وα.

4- في نفس الشروط السابقة نطلق الكرية بسرعة ابتدائية V. حدد أدنى سرعة V_{min} لكي تنجز الكرية دورة كاملة.

www.dzexams.com