**كراسة الميكانيك**

**تذكــــــــــــــــــــــر**

* شغل و قدرة قوة مطبقة على جسم في إزاحة :





* شغل و قدرة قوة مطبقة على جسم في دوران حول محور ثابت 

مع  و 



**سلسلة تمارين (2)**

**فيزياء 1 :**

ينزلق جسم صلب(S) كتلتهm=200g فوق سكةAB , نطبق عليه قوة شدتهاF=1N .

احسب شغل كل من القوة و وزن الجسم خلال انتقال منA إلىB طوله  في الحالات التالية , و حدد طبيعة الشغل .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | 2.  (S)  B  A    A  B  (S)    60° | 3. | 4.  A  B  (S)  A  B  (S)      15° |
| 5.  A  B    (S)  A  B  (S)    45°  30°  30° | 6.  (S)  A  B    A  B  (S)  45° | 7. | 8.    x(m)  y(m)  **A**  **B**  **C**  1  1  0 |

**فيزياء 2 :**

تنتقل نقطة **تأثير** قوة حسب مسارABC يتم تحديده في معلم(Oxy) .

(S)

M

β

A

B

نعبر عن متجهة القوة بالعلاقة : 

1. احسب شغل القوة**** خلال الانتقال منA الىC .

2. استنتج **قدرة** القوة**** علما أن مدة انجاز هذا الشغل هي : Δt=20s

**فيزياء 3 :**

لجر جسم(S) كتلتهm=200kg بسرعة ثابتة فوق سطح مائل بزاوية β =30° بالنسبة للمستوى الأفقي .

نستعمل محركاM يشتغل بقدرة800W .

تكون شدة القوة المطبقة من طرف الحبل على هيT=1000N .

1. اجرد القوى المطبقة على(S) و مثلها على الشكل بدون سلم .
2. احسب سرعة(S) و استنتج المسافةAB التي يقطعها خلال المدة الزمنية Δt=12,5s .
3. اعتمادك على مبدأ القصور , احسب شدة قوة الاحتكاك التي نعتبرها ثابتة طول المسارAB .
4. احسب شغل جميع قوى المطبقة على(S) خلال الانتقال . كم يساوي مجموع هذه الأشغال ؟ استنتج .

**فيزياء 4 :**

(S)

M

β

A

B

**(Δ)**

+



**.**

بواسطة محرك قدرته1kW ندير قرصا متجانسا قطرهd=10cm بسرعة ثابتة توافق 1000 دورة في الدقيقة .

1. احسب الترددN لدوران القرص بالوحدةHz . استنتج قيمة السرعة الزاوية للقرص
2. احسب السرعة الخطية لنقطة من محيط القرص .
3. احسب العزمM الذي نعتبره ثابتا للمزدوجة المحركة التي يطبقها المحرك على القرص .
4. احسب شغل هذه المزدوجة عندما ينجز القرص 10 دورات .

**فيزياء 5 :**

نرفع جسما(C) كتلتهm=2kg بسرعة ثابتةv=2m.s-1 بواسطة الجهاز الممثل في الشكل جانبه :

خيط f1

R

r

خيط f2

بكرة



(C)

نهمل جميع الاحتكاكات. و نعطي :r=4cm وR=10cm .

1. احسب شدة القوة المطبقة على الخيط f1 .

2. احسب شغل و قدرة كل من الوزن  للجسم (C)و القوة عندما تنجز البكرة دورتين كاملتين.

**فيزياء 6 :**



r

O

A

L

يشتغل ملفاف , شعاعهr=10cm , بواسطة مدورةOA كتلتها مهملة و طولهاL=50cm .

1. عين شدة القوة التي يجب تطبيقها عموديا على المدورة عند طرفها لرفع حمولة

كتلتهاm=2kg في حركة منتظمة .

2. ما شغل هذه القوة عندما تنجز المدورة عشر دورات ؟

3. لإنجاز نفس الشغل , نستبدل المدورة بمحرك ينجز خمس دورات في الثانية .

ما قدرة هذا المحرك ؟

**سلسلة تمارين (4)**

**O**

**(S)**

**α**

**x**

**A**

**فيزياء 1 :**

نرسل خيالا **(S)** كتلته m=360gمن**O** نحو**A ,** فوق نضد هوائي مائل بزاوية **α** بالنسبة للأفقي , فنسجل حركة

إحدى نقطه , بالسلم 4/1 , خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية **τ = 40ms** .

1. احسب الطاقة الحركية للخيال**(S)** عند كل من **G1** وG2 .



**G0**

**G1**

**G2**

**G3**

**.**

**.**

**.**

**.**

**منحى الحركة**

**A**

1. بتطبيق م.ط.ح., احسب شغل وزن **(S)** بين **G1** وG2.
2. استنتج قيمة الزاوية **α** .
3. أوجد المسافة G2A علما أن لحظة وصول الخيال للموضع A يتغير منحى الحركة.

**فيزياء 2:**

A

M

B

θ

R

ينطلق جسم صلب**(S)** كتلته**m=50g** من الموضع**A** بدون سرعة بدئية فينزلق طول المدار AMB دائري

شعاعه **R =2m** .

1. أعط تعبير شغل وزن**(S)** بينA وM بدلالةθ وR و mو g.
2. أوجد تعبير vM سرعة**(S)** عند الموضعM .
3. استنتج قيمة vBسرعة **(S)** عند الموضع B .

**فيزياء 3 :**

بواسطة محرك ,تدور أسطوانة ذات عزم قصورJΔ=4.10-2kg.m2 بسرعة توافق150tr.min-1  .

عندما نوقف المحرك , تتوقف الأسطوانة تحت تأثير مزدوجة الاحتكاك بعد أن تنجز 50 دورة .

1- عين عزم مزدوجة الاحتكاك باعتباره ثابتا .

2- نشغل من جديد المحرك , فتدور الأسطوانة بسرعة توافق150tr.min-1 . استنتج شغل المحرك خلال دقيقتين , و كذا قدرته .

**فيزياء 4 :**

**O**

**θ0**

**A**

**B**

**G**

**G0**

**.**

**.**

**(Δ)**

**.**

**z**

**.**

يتكون نواس وازن من عارضةAB متجانسة طولها و كتلتهاm=600g قابلة للدوران حول محور

(Δ) ثابت يمر عموديا من طرفها . نعطي عزم قصور العارضة .

نزيح العارضة عن موضع توازنها المستقر بزاوية  و نحررها بدون سرعة بدئية .

1. أوجد قيمة السرعة الزاوية للعارضة عند مرورها من موضع توازنها المستقر.
2. استنتج سرعة الطرفB عند مرور العارضة من موضع توازنها المستقر.

**فيزياء 5 :**

**.**

**.**

**(S)**

**(P)**

**(Δ)**

**α**

**A**

**B**

**C**

**D**

**.**

**.**

**.I (نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ g=10m.s-2 )**

يتكون التركيب جانبه من :

* بكرة متجانسة**(P)** شعاعها**r =5cm** قابلة للدوران حول محور ثابت أفقي**(Δ)**

يمر من مركزها و عزم قصورها بالنسبة للمحور**(Δ)** هو : **JΔ.**

* جسم **صلب** نقطي**(S)** كتلته **m=500g** قابل للانزلاق فوق

مستوى مائل بزاوية**α=30°** بالنسبة للأفقي .

* خيط**(f)** غير مدود و كتلته مهملة ملفوف على مجرى البكرة و لا ينزلق عليها .

نحرر الجسم**(S)** من موضع**A**  بدون سرعة بدئية .و بعد قطع مسافةAB=50cm , صارت سرعتهvB=2m.s-1  .

1. احسب الطاقة الحركية للجسم**(S)** عند كل من **A** وB .
2. بتطبيق م.ط.ح.على**(S)**, احسب شغل القوة المطبقة من طرف الخيط على الجسم**(S)** , و استنتج شدتها .
3. بتطبيق م.ط.ح.على**(P)**, حدد قيمة  **JΔ**  .

**.II** لحظة وصول **(S)** الى الموضعB ينفلت الخيط, فيتابع **(S)** حركته على السكةBC حيث صارت سرعته عند الموضعC هي vC=0,6m.s-1  .

1. بين أن التماس بين**(S) و** السكةBC يتم بالاحتكاك.
2. استنتج شدة قوة الاحتكاك التي نعتبرها ثابتة علما أن المسافةBC=40cm .
3. أوجد المسافة CD حيث D موضع توقف الجسم**(S)**.

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

احسب n.

**سلسلة تمارين 1ع.ر**

**فيزياء 1 :**

نستعمل بساطا متحركا في المناجم لنقل المعادن و شحنها في العربات.

عربة

بساط

قطعة معدنية

α

L

طول الجزء المستعمل للبساط و الذي يكون زاويةمع المستوى الأفقي هو.

مستوى مائل بزاويةα=30° بالنسبة للأفقي .

1. اجرد القوى المطبقة على قطعة معدنية كتلتها في حركة مستقيمية منتظمة

بالنسبة لمعلم أرضي وقم بتمثيلها.

1. حدد منحى و شدة قوة الاحتكاكالمطبقة على القطعة المعدنية ثابتة و موازية للبساط.
2. احسب شغل جميع القوى المطبقة على القطعة المعدنية خلال نقلها.
3. أعط تعبير قدرة القوة في معلم مرتبط بالأرض و في معلم مرتبط بالبساط المتحرك.
4. احسب قدرة القوة في معلم مرتبط بالأرض علما أن سرعة شحن العربة توافق ثلاثة أطنان في الدقيقة.

**فيزياء 2 :**

نعتبر أن قطرة الماء كروية الشكل حجمها .

1. احسب شغل وزن قطرة الماء عند سقوطها من ارتفاع.
2. بالإضافة إلى الوزن , تخضع قطرة الماء لقوى أخرى : دافعة أرخميدس و قوى الاحتكاك.
   1. احسب شدة دافعة أرخميدس المطبقة على قطرة الماء ثم قارنها مع الوزن.
   2. نعتبر أن قوى الاحتكاك متناسبة مع متجهة السرعة بحيث: معثابتة تسمى معامل الاحتكاك قيمتها في هذه الحالة . احسب الشدة إذا كانت .ثم قارنها مع الوزن.
3. يمثل المنحنى جانبه تغيرات سرعة قطرة الماء خلال سقوطها بدلالة الزمن.





0

2

10

* 1. صف كيف تتغير السرعة بدلالة الزمن.
  2. تقطع قطرة الماء خلال 12 ثانية الأولى مسافة .
  + احسب شغل وزن قطرة الماء عند سقوطها خلال هذه المدة.
  + هل يمكن تحديد شغل قوى الاحتكاك خلال هذا السقوط؟ علل إجابتك.
  1. حدد المسافة المقطوعة بين اللحظتين و.
  2. ما العلاقة المتجهية بين القوى المطبقة على قطرة الماء بين هاتين اللحظتين؟
  3. استنتج قيمة مجموع أشغال هذه القوى.
  4. احسب شغل القوة بين اللحظتين و.

المعطيات: الكتلة الحجمية للماء, الكتلة الحجمية للهواء, .

**فيزياء 1 :**

ينزلق جسم صلب(S) كتلتهm=200g فوق سكةAB , نطبق عليه قوة شدتهاF=1N .

احسب شغل كل من القوة و وزن الجسم خلال انتقال طوله  في الحالات التالية , و حدد طبيعة الشغل .

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | 2.  (S)  B  A    A  B  (S)    60° |
| 3. | 4.  A  B  (S)  A  B  (S)      15°  (S)  A  B    A  B  (S)  45° |
| 5. | 6. |
| 7.  A  B    (S)  A  B  (S)    45°  30°  30° | 8. |

**فيزياء 2 :**

تنتقل نقطة **تأثير** قوة حسب مسارABC يتم تحديده في معلم(Oxy) .

نعبر عن متجهة القوة بالعلاقة :

 .

1. احسب شغل القوة**** خلال الانتقال منA الىC .

2. استنتج قدرة القوة**** علما أن مدة انجاز هذا الشغل هي : Δt=20s .

**فيزياء 3 :**

لجر جسم(S) كتلتهm=200kg بسرعة ثابتة فوق سطح مائل بزاوية β =30° بالنسبة للمستوى الأفقي ,

نستعمل محركاM يشتغل بقدرة800W .

تكون شدة القوة المطبقة من طرف الحبل على هيT=1000N .

1. اجرد القوى المطبقة على(S) و مثلها على الشكل بدون سلم .
2. احسب سرعة(S) و استنتج المسافةAB التي يقطعها خلال المدة الزمنية Δt=12,5s .
3. اعتمادك على مبدأ القصور , احسب شدة قوة الاحتكاك التي نعتبرها ثابتة طول المسارAB .
4. احسب شغل جميع قوى المطبقة على(S) خلال الانتقال .

5- كم يساوي مجموع هذه الأشغال ؟ استنتج .

**فيزياء 4 :**

(S)

M

β

A

B

**(Δ)**

+



**.**

بواسطة محرك قدرته1kW ندير قرصا

متجانسا قطرهd=10cm بسرعة ثابتة

تساوي 1000 دورة في الدقيقة .

1. احسب الترددN لدوران القرص بالوحدةHz .

استنتج قيمة السرعة الزاوية للقرص .

1. احسب السرعة الخطية لنقطة من محيط القرص .
2. احسب العزمM الذي نعتبره ثابتا للمزدوجة المحركة التي يطبقها المحرك على القرص .
3. احسب شغل هذه المزدوجة عندما ينجز القرص 10 دورات .

**فيزياء 5 :**

نرفع جسما(C) كتلتهm=2kg بسرعة ثابتةv=2m.s-1 بواسطة الجهاز الممثل في الشكل أسفله :

خيط f1

R

r

خيط f2

بكرة



(C)

نهمل جميع الاحتكاكات نعطي :r=4cm وR=10cm .

1. احسب شدة القوة المطبقة على الخيط f1 .

2. احسب شغل و قدرة كل من الوزن  للجسم (C)و القوة عندما تنجز البكرة دورة كاملة .

**فيزياء 6 :**

يشتغل ملفاف , شعاعهr=10cm , بواسطة مدورةOA كتلتها مهملة و طولهاL=50cm .



r

O

A

L

1. عين شدة القوة التي يجب تطبيقها عموديا على المدورة عند طرفها لرفع حمولة كتلتهاm=2kg

في حركة منتظمة .

2. ما شغل هذه القوة عندما تنجز المدورة عشر دورات ؟

3. لإنجاز نفس الشغل , نستبدل المدورة بمحرك ينجز خمس دورات في الثانية .

ما قدرة هذا المحرك ؟

**تذكــــــــــــــــــــــر**

* الطاقة الحركية لجسم كتلته m في إزاحة بسرعة v هي :



* الطاقة الحركية لجسم عزم قصوره JΔ  في دوران حول محور ثابت بسرعة زاوية ω هي : 
* مبرهنة الطاقة الحركية : 
* طاقة الوضع الثقالية لجسم كتلته m أنسوبهz هي : 

حيث ثابتة اعتباطية تتعلق بالحالة المرجعية .

* الطاقة الميكانيكية لجسم في لحظة ما هي : 
* في غياب الاحتكاكات تنحفظ الطاقة الميكانيكية : 
* وجود الاحتكاكات تتناقص الطاقة الميكانيكية :

 حيث شغل قوى الاحتكاك و الطاقة الحرارية الناتجة عن تبدد الطاقة الميكانيكية .

**فيزياء 1 :**

نرسل خيالا **(S)** m=360gمن**O** نحو**A ,** فوق نضد هوائي مائل بزاوية **α** بالنسبة للأفقي , فنسجل حركة

**O**

**(S)**

**α**

**x**

**A**

إحدى نقطه , بالسلم 4/1 , خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية **τ = 40ms** .



**G0**

**G1**

**G2**

**G3**

**.**

**.**

**.**

**.**

**منحى الحركة**

**A**

1. احسب الطاقة الحركية للخيال**(S)** عند كل من **G1** وG2 .
2. بتطبيق م.ط.ح., احسب شغل وزن **(S)** بين **G1** وG2.
3. استنتج قيمة الزاوية **α** .
4. أوجد المسافة G2A علما أن لحظة وصول الخيال للموضعA يتغير منحى الحركة.
5. **فيزياء 2 :**

ينطلق جسم صلب**(S)** كتلته**m=50g** من الموضع**A** بدون سرعة بدئية فينزلق طول المدار AMB دائري شعاعه **R =2m** .

1. أعط تعبير شغل وزن**(S)** بينA وM بدلالةθ وR و mوg.
2. أوجد تعبيرvM سرعة**(S)** عند الموضعM .
3. استنتج قيمةvBسرعة**(S)** عند الموضعB .

**فيزياء 3 :**

**.I (نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ g=10m.s-2 )**

**.**

**.**

**.**

**(S)**

**(P)**

**(Δ)**

**α**

**A**

**B**

**C**

يتكون التركيب جانبه من :

* بكرة متجانسة**(P)** شعاعها**r =5cm** قابلة للدوران

حول محور ثابت أفقي**(Δ)** يمر من مركزها و

عزم قصورها بالنسبة للمحور**(Δ)** هو : **JΔ.**

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

نحرر الجسم**(S)** من موضع**A**  بدون سرعة بدئية .و بعد قطع مسافةAB=50cm , صارت سرعتهvB=2m.s-1  .

1. احسب الطاقة الحركية للجسم**(S)** عند كل من **A** وB .
2. بتطبيق م.ط.ح.على**(S)**, احسب شغل القوة المطبقة من طرف الخيط على الجسم**(S)** , و استنتج شدتها .
3. بتطبيق م.ط.ح.على**(P)**, حدد قيمة  **JΔ**  .

**.II** لحظة وصول **(S)** الى الموضعB ينفلت الخيط , فيتابع **(S)**  حركته على السكةBC حيث صارت سرعتهvC=0,6m.s-1  .

1. بين أن التماس بين**(S) و** السكةBC يتم بالاحتكاك.

استنتج شدة قوة الاحتكاك علما أن المسافةBC=40cm

**فيزياء 4 :**

بواسطة محرك ,تدور أسطوانة ذات عزم قصورJΔ=4.10-2kg.m2 بسرعة توافق150tr.min-1  .

عندما نوقف المحرك , تتوقف الأسطوانة تحت تأثير مزدوجة الاحتكاك بعد أن تنجز 50 دورة .

1. عين عزم مزدوجة الاحتكاك باعتباره ثابتا .
2. نشغل من جديد المحرك , فتدور الأسطوانة بسرعة توافق150tr.min-1  .

استنتج شغل المحرك خلال دقيقتين , و كذا قدرته .

**فيزياء 5 :**

يتكون نواس وازن من عارضةAB متجانسة طولها و كتلتهاm=600g قابلة للدوران حول محور(Δ) ثابت يمر عموديا من طرفها . نعطي عزم قصور العارضة .

**O**

**θ0**

**A**

**B**

**G**

**G0**

**.**

**.**

**(Δ)**

**.**

**.**

**z**

نزيح العارضة عن موضع توازنها المستقر

بزاوية  و نحررها بدون سرعة بدئية .

1. أوجد قيمة السرعة الزاوية للعارضة عند

مرورها من موضع توازنها المستقر .

1. استنتج سرعة الطرفB عند مرور العارضة من موضع توازنها المستقر .

**فيزياء 1 :**

O

z

4m

سطح الأرض

سطح المنزل

الحمولة

يريد عامل في البناء نقل حمولة كتلتهاm=100kg إلى سطح

منزل علوه . h=10m

احسب طاقة الوضع الثقالية للحمولة عندما يكون مركز

قصورها على ارتفاع 4m من

سطح الأرض في الحالتين التاليتين :

نختار سطح الأرض كحالة

مرجعية لطاقة الوضع الثقالية .

نختار سطح المنزل كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية .

احسب تغير طاقة الوضع الثقالية للحمولة عندما ينتقل مركز

قصورها من سطح الأرض إلى سطح المنزل .

**فيزياء 2 :**

ينتقل جسما صلبا(S) كتلتهm=400g فوق مدارABCD يتكون من جزء مستقيمAB طولهAB=3m و جزء دائري CB شعاعه R=50cm و جزء مستقيمCD طولهCD=2m .

30°

A

B

C

D

60°

(S)

O

نطلق(S) من الموضعA بدون سرعة بدئية (نهمل احتكاك على المدار ABC) . نختارEpp=0 عند الموضعC .

1. عبر عن طاقة الوضع الثقالية و الطاقة الميكانيكية ل(S) في الموضع A , و احسب قيمتيهما .

2. احسب طاقة الوضع الثقالية و الطاقة الحركية ل(S) في الموضع B .

3. احسب طاقة الوضع الثقالية و الطاقة الحركية ل(S) في الموضع C .

4. إذا كانت سرعة(S) تنعدم عند الموضعD , احسب شغل قوة الاحتكاك بين الموضعينC وD واستنتج كمية الحرارة المحررة خلال الانتقالCD .

**فيزياء 3 :**

ينتقل جسما صلبا(S) كتلتهm=200g فوق مدارABCD يتكون من جزء مستقيمAB طولهAB=2m و جزء دائري CB شعاعه r =3m و جزء مستقيمCD .

A

B

C

D

α=60°

(S)

O

ينطلق(S) من الموضعA بسرعةvA=3m.s-1 فيصل إلى الموضعB بسرعةvB=2m.s-1.

نأخذ المستوى الأفقي المار منO كحالة مرجعية لEpp .

1. ما طبيعة التماس بين(S) و الجزءAB ؟

2. علما أن قوة الاحتكاك مكافئة لقوة ثابتة و موازية للجزءAB أوجد شدتها .

**3.** نهمل الاحتكاكات على الجزأينBC وCD.

3.1. أوجد تعبيرvC سرعة**(S)** عند الموضعC , واحسب قيمتها .

3.2. عبر عن الطاقة الميكانيكية ل**(S)** في الموضع B , و احسب قيمتيهما .

3.3. بتطبيق انحفاظ الطاقة الميكانيكية أوجد تعبيرvD سرعة**(S)** عند الموضعD .

**فيزياء 4 :**

ركب محرك هوائي فوق برج ارتفاعهh=15m عن سطح الأرض . نماثل المحرك بعجلة مجوفة كتلتهاm=40kg و شعاعها R=60cm و عزم قصور  .

1.احسب طاقة الوضع الثقالية للمحرك إذا اعتبرنا سطح الأرض كمرجع لطاقة الوضع الثقالية و كأصل للارتفاع , في الحالتين التاليتين :

1.1. عندما يكون المحرك متوقفا .

1.2. عندما يدور المحرك .

2. احسب الطاقة الميكانيكية للمحرك في كل من الحالتين التاليتين :

2.1. ينجز المحرك 180 دورة في الدقيقة .

2.2. سرعة نقطة من محيط العجلة هي .

**فيزياء 1 :**

يحتوي مسعر ( حافظة كظيمة ) على كمية من ماء بارد كتلتها m1=300g و درجة حرارتها نضيف إليها كمية من ماء ساخن كتلتها m2=400g و درجة حرارتها و بعد ذلك نلاحظ أن درجة حرارة الخليط تستقر عند .

1. ما كمية الحرارةQ1  التي اكتسبها الماء البارد ؟
2. ما كمية الحرارة Q2 التي فقدها الماء الساخن؟
3. ما كمية الحرارة Q التي اكتسبها المسعر ؟

استنتج السعة الحرارية للمسعر .

نعطي الحرارة الكتلية للماء 

**فيزياء 2 :**

يحتوي مسعر ( حافظة كظيمة ) سعته الحرارية على كمية من ماء بارد كتلتها m1=150g و درجة حرارتها  ندخل في المسعر قطعة من الرصاص كتلتها m2=217g و درجة حرارتها . عند التوازن الحرارة تستقر درجة الحرارة عند .

1. ما كمية الحرارةQ1  المكتسبة من طرف( المسعر و الماء) ؟
2. ما كمية الحرارة Q2 المفقودة من طرف قطعة الرصاص ؟
3. استنتج تعبير .

نعطي الحرارة الكتلية للرصاص 

**فيزياء 3 :**

يحتوي مسعر سعته الحرارية *μ* على كتلة من الماء *m1=200g* عند درجة الحرارة *θ1=20°C*.نضيف بعد ذلك كتلة من الماء *m2=400g* عند درجة الحرارة *θ2=40°C،* عند التوازن الحراري تكون درجة الحرارة هي: *θf=30°C.*

1:حدد تعبير وقيمة *μ* . وضح ذلك.

2:ندخل بعد ذلك قطعة من الجليد كتلتها *m=800g* و درجة حرارتها *t=-30°C،* عند التوازن الحراري تكون قيمة درجة الحرارة *θ’f=0°C.*

2-1:حدد معللا جوابك الحالة الفيزيائية لقطعة الجليد ؟

2-2:أحسب كتلة الماء الموجودة داخل المسعر ؟

3:ندخل بعد ذلك قطعة من الألمنيوم *Al* كتلته *m0* و درجة حرارتها *660°C.*باعتبار أن درجة الحرارة عند التوازن هي: *0°C*.

أحسب *m0*.

نعطي: الحرارة الكامنة للانصهار الجليد *Lf=335kJ/Kg.*

درجة حرارة انصهار الجليد *0°C.* درجة حرارة انصهار الألمنيوم *660°C.*

الحرارة الكتلية للماء *Ce=4.18kJ/Kg/K.*

الحرارة الكتلية للجليد *Cg=2.10kJ/Kg/K*.

الحرارة الكتلية للألمنيوم *CAl=920J/Kg/K.*



r

O

h1=4m

h2=10m

* الطاقة الحركية لجسم كتلته m في إزاحة بسرعة v هي : 
* الطاقة الحركية لجسم عزم قصوره JΔ  في دوران حول محور ثابت بسرعة زاوية ω هي : 
* مبرهنة الطاقة الحركية : 
* طاقة الوضع الثقالية لجسم كتلته m أنسوبهz هي :  مع ثابتة اعتباطية تتعلق بالمرجع .
* الطاقة الميكانيكية لجسم في لحظة ما هي : 
* في غياب الاحتكاكات تنحفظ الطاقة الميكانيكية : 
* وجود الاحتكاكات تتناقص الطاقة الميكانيكية : 

حيث شغل قوى الاحتكاك و الطاقة الحرارية الناتجة عن تبدد الطاقة الميكانيكية .

**فرض منزلي (1)**

**فيزياء 1 :**

خيط f1

R

r

خيط f2

بكرة



(C)

z

x

نرفع جسما(C) كتلتهm=10kg بسرعة ثابتةv=4m.s-1 بواسطة الجهاز الممثل التالي:

حيث نطبق القوة شدتها40N و نعطي :r=4cm وR=10cm .

f1وf2خيطين كتلتاهما مهملتان و غير مدودين ولا ينزلقان على مجريي البكرة .

1. عند انتقال نقطة تأثير القوة بالمقدار يرتفع الجسم(C) بالمقدار.

عبر عن بدلالةوr وR .

1. احسب شغل و قدرة القوة عندما يرتفع الجسم(C) بالمسافة.
2. استنتج المدة الزمنية اللازمة لرفع الجسم(C) بهذه المسافة.
3. إذا علمت أن التماس بين البكرة و محور دورانها يتم بالاحتكاك.

احسب **M** عزم مزدوجة الاحتكاك الذي نعتبره ثابتا.

1. عند اللحظةt نحرق الخيطf2و نبقي القوة.و بعد انجاز البكرة دورتين كاملتين تصبح سرعتها الزاوية

. احسبJΔعزم قصور البكرة بالنسبة للمحور(Δ) .

**فيزياء 2 :**

ينطلق جسم صلب(S) نقطي كتلتهm=50g من الموضعA بدون سرعة بدئية فينزلق طول المدار**(£)** ليصل إلى الموضعD بسرعة منعدمة

**A**

**M**

**B**

**C**

**D**

**α**

**θ**

**I**

(S)

* ABجزء دائري مركزهI و شعاعهr =2m .
* BCجزء مستقيمي أفقي .
* CDجزء مستقيمي مائل بزاويةα=30° بالنسبة للمستوى الأفقي.

1 نهمل الاحتكاكات على الجزءAB و على الجزءBC .

* 1. أوجد تعبير سرعة(S) لحظة مروره من الموضعM بدلالةθ وr وg .
  2. استنتج قيمةvBسرعة(S) عند الموضعB .
  3. ما طبيعة حركة الجسم(S) على الجزءBC ؟
  4. حدد المسافةBC علما أن المدة المستغرقة لقطعها هي Δt = 20s .

2 على الجزءCD , تكون قوة الاحتكاك موازية للمسار و ثابتة شدتهاf=0,2N . أوجد المسافةCD .

**سلسلة تمارين**

**فيزياء 1 :**

نرفع جسما(S) كتلتهm=200kg بسرعة ثابتةv=2m.s-1 بطريقتين مختلفتين:

(S)

حبل



حبل

(S)

**الشكل (2)**

**الشكل (1)**

**الطريقة الأولى: كما هي مبينة في الشكل (1):**

1. اجرد القوى المطبقة على(S), و مثلها بدون سلم.
2. احسب شدة القوة المطبقة من طرف الحبل.
3. احسب شغل و قدرة كل من الوزن للجسم(S) القوة خلال المدة .

**الطريقة الثانية: كما هي مبينة في الشكل (2):** نعتبر الاحتكاكات مهملة.

تناول نفس الأسئلة المطروحة بالنسبة للطريقة الأولى.

**فيزياء 2 :**

**A**

**B**

**O**

z

**D**

**C**

**I**

x

**α**

**θ=15°**



**β**

**M**

يمكن لكرية (S) كتلتها***m=100g*** أنتنزلق على مسار*ABCD* مكوّن من :

\* جزء *AB* أفقي .

\* جزء *BC*  مائل بزاوية *α =30°* .

\* جزء *CD* دائري مركزه I وشعاعه *r =10 cm* .

**1-** على الجزء *AB* , تكون الكرية في حركة مستقيمية منتظمة .

1-1 : ما العلاقة المتجهية بين القوى المطبقة على الكرية.

1-2: استنتج قيمة مجموع أشغال هذه القوى.

1-3: احسب شغل القوةخلال الانتقال AB, و ما طبيعته؟ نعطي:  و.

1-4: استنتج شغل القوة المطبقة من طرف الجزءAB على الكرية خلال نفس الانتقال. و ما طبيعته؟

1-5: ما طبيعة التماس بين الكرية و الجزءAB ؟

**2-** عند وصول الكرية الموضع *B, تحدف القوة*. نهمل الاحتكاكات طول المسارBCD .

**2**-1: اجرد القوى المطبقة على الكرية بين B وC .

2-2: احسب شغل هذه القوى خلال الانتقال BC=60cm.

2-3: عبر عن شغل وزن الكرية بينC وM بدلالة m وg وr وβ .

2-4: استنتج قيمة شغل وزن الكرية بينC وD.

نعطي : g = 10N/Kg

**فيزياء 3 :**

نضع جسما صلبا (S) كتلته ***m = 400 g*** , على مستوى مائل بـ ***50 %*** بالنسبة للمستوى الأفقي .

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

.

.

.

**N0**

.

.

.

.

**N1**

**N2**

**N3**

**N4**

**N5**

**N6**

**0**

.

**نهمل الاحتكاكات** ، ونعتبر أن الخيط غير مدود و لا ينزلق على البكرة ،

ويبقى موازيا للمستقيم *OA* ، ونأخذ *g = 10 N/kg*

نسجل جزءا من حركة نقطةN من محيط البكرة خلال مدد زمنية متتالية

ومتساوية ***τ = 40 ms*** ، فنحصل على التسجيل جانبه :

1- ما طبيعة حركة البكرة؟ علل جوابك .

2- احسب السرعة الزاوية لدوران البكرة .

α

O

*A*

**الشكل (3)**

3- أوجد الزاوية Δθ التي تدور بها البكرة خلال نفس المدة Δt = 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 : Δt = 8s .

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

7- بين أن تعبير T شدة توتر الخيط هو: .

8- احسب شغل جميع القوى المطبقة على الجسم(S) خلال المدة Δt = 8s.

9- احسب *Wm* : شغل المزدوجة المحركة التي يطبقها المحرك على البكرة المدة Δt’ = 2,5s.

10-ما هي القدرة المتوسطة *Pm* للمحرك خلال المدة Δt’؟

**سلسلة تمارين(9) 1ع.ر**

**فيزياء 1 :**

َA

(S)

r

r

C

B

θ

θ

z

O

1. بر جسم صلب (S) كتلته m = 0.4Kg، يمكنه الانزلاق فوق مدار ABC يتكون من جزء مستقيمي طوله

AB = 2m و جزء BC على شكل جزء من دائرة شعاعها r = 1m. (أنظرالشكل جانبه).

نطلق الجسم (S) من النقطة A بدون سرعة بدئية. نعطي : θ=60° و g=10 m.s-2.

نعتبر الاحتكاكات مهملة بين Aو B.

1-1 اوجد، عند مرور الجسم بالنقطة B، تعبير الطاقة الحركية Ec(B) بدلالة m و

g و AB و θ. أحسب Ec(B).

1-2 استنتج السرعة vB للجسم (S) عند مروره بالنقطة B.

1-3 اوجد بالنقطة A، تعبير طاقة الوضع الثقالية Ep(A) للجسم (S) في مجال الثقالة

بدلالة m و g و AB و θ وr. احسب Ep(A).

نختار الحالة المرجعية لطاقة الوضع الثقالية المستوى المار الافقي من O.

2( 2-1 اوجد، إذا افترضنا الاحتكاكات مهملة بين B و C، تعبير السرعة vc للجسم (S) عند مروره بالنقطة C بدلالة vB و g وr و θ.

أحسب vC.

2-2 بينت التجربة أن القيمة الحقيقية لسرعة الجسم (S) عند مروره بالنقطة C هي v’C = 6.2 m.s-1.

* 1. أحسب شغل القوة المقرونة بتأثير الجزء BC على الجسم (S).
  2. استنتج شدة قوة الاحتكاك التي نعتبرها ثابتة و تبقى موازية للمسار.

**فيزياء 2 :**

**A**

**D**

**B**

**.**

**O**

**.**

**(∆)**

**θ**

**موضع التوازن**

**المستقر**

* + 1. نعتبر المجموعة (S) مكونة من كرية B كتلتها ***m1=100g*** مثبتة الى جانب قرص متجانس D

كتلته ***m=500g*** وشعاعه ***R=50cm*** و مركزه O .

أوجد مركز قصور المجموعة (كرية + قرص) .

* + 1. المجموعة (S) قابلة للدوران في مجال الثقالة حول محور (Δ) أفقي يمر الطرف A.

نهمل جميع الاحتكاكات ونعطي : عزم قصور المجموعة (S) بالنسبة للمحور (Δ) : ***J∆=2,4.10-3kg.m2***.

نسمي θ الأفصول الزاوي لمركز قصور المجموعة (S) بالنسبة لموضع توازنها المستقر. نعتبرEpp=0 عند

1. نزيح العارضة عن موضع توازنها المستقر بزاوية  و نحررها بدون سرعة بدئية .
   1. أعط تعبير الطاقة الميكانيكية للمجموعة(S) بدلالةو ***m***و ***R***وg و***J∆*** و***ω***(السرعة الزاوية)
   2. أوجد قيمة السرعة الزاوية المجموعة (S) عند مرورها من موضع توازنها المستقر .
   3. استنتج سرعة الكرية عند مرور المجموعة (S) من موضع توازنها المستقر .
2. نزيح الآن المجموعة (S) عن موضع توازنها المستقر بالزاوية θ0=π/2 ثم نرسلها نحو الأسفل بسرعة زاوية ***ω0=4rad/s.***

2.1. أوجد zmax الأنسوب القصوي لمركز قصور العارضة G.

2.2. عند مرور المجموعة (S) من الموضع البدئي ذي الأفصول θ0، تكون سرعتها الزاوية ***ω=3,2rad/s***

فسر تغيير الطاقة الميكانيكية المجموعة (S) وأوجد تعبير هذا التغير.

**فيزياء 3 :**

α

***O***

***(S)***

***A***

***B***

***v2(m2.s-2)***

***x(m)***

***0***

***0,2***

***0,6***

نلف حول مجرى بكرة, شعاعه ***r=10cm*** و عزم قصورها بالنسبة لمحور أفقي ثابت(Δ)

يمر بمركزها ***J∆=4.10-2kg.m2***, خيطا ثبت في طرفه جسم صلب(S) كتلته ***m=500g***.

نحدث بواسطة محرك دوران البكرة, فينطلق(S) بدون سرعة بدئية من النقطةO

منزلقا نحو الأعلى حسب الخط الأكبر ميلا للمستوىالذي يكون زاوية

مع المستوى الأفقي.

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

يمثل منحنى الشكل جانبه تغيرمربع سرعةG مركز قصور(S) بدلالة أفصوله.

1. عبر عن الطاقة الحركيةEc(S) للجسم(S) بدلالة الأفصول.
2. أوجد تعبير الطاقة الحركيةEc(P) للبكرة بدلالةوو.ثم احسب قيمتها لحظة

مرور(S) بالموضعA. نعطي:

1. عند مرور(S) بالموضعA, ينفصل الخيط عن الجسم(S) و يتابع هذا الأخير

مساره على المستوى ليصل إلى أعلى موضعB أوجد تعبيرEm(A) الطاقة

الميكانيكية للجسم(S) لحظة مروره من الموضعA بدلالةوو.

نأخذ المستوى الأفقي المار من النقطة O مرجعا لطاقة الوضع الثقالية.

1. حدد قيمة Em(B) الطاقة الميكانيكية للجسم(S) عند النقطةB .
2. استنتج قيمة المسافة .

**O**

**A0**

**A**

**B0**

**B**

**z**

**(∆)**

**سلسلة تمارين(6) 1ع.ر**

**فيزياء 1 :**

α

O

A

B

M

C

(S)

(P)

f

θ0

θ

تتكون المجموعة الممثلة في الشكل جانبه من :

* البكرة (P) شعاعها ***r = 10 cm*** ، قابلة للدوران حول محور ثابت يمر من

مركزها و عزم قصورها بالنسبة لهذا المحور هو***J∆***. تخضع البكرة خلال الدوران

إلى مزدوجة مقاومة ناتجة عن الاحتكاكات و عزمها ***M=-2,24.10-3N.m***.

* جسم صلب (S) كتلته ***m = 250g***، يمكنه الانزلاق, بدون احتكاك, فوق سكة

ABC مكونة من:\* جزءAB مائل ب ***50 %*** بالنسبة للمستوى الأفقي.

\* جزء BC دائري شعاعه***R =1 m*** بحيث .

* خيط كتلته مهملة و غير مدود كما أنه لاينزلق على مجرى البكرة.

نعطي : *0* ***=60°*** ***θ و g=10 m.s-2.***

.Iنحرر المجموعة حيث الجسم**(S)** من موضع**A**  بدون سرعة بدئية .و بعد قطع مسافة***AB=50cm*** , صارت سرعته***VB=1,5m.s-1*** .

1. احسب شغل وزن الجسم**(S)** بين **A** وB. و ما طبيعته؟
2. بتطبيق م.ط.ح.على**(S)**, احسب شغل القوة المطبقة من طرف الخيط على الجسم**(S)** بين **A** وB, و استنتج شدتها.
3. احسب قدرة القوة عند مرورها**(S)** من الموضع B.

**.II** لحظة وصول **(S)** الى الموضعB يتقطع الخيط, فيتابع **(S)** حركته على السكةBC , في حين تنجز البكرة بعد دلك 4,32 دورة فبل أن تتوقف.

1. حدد قيمة  **JΔ** عزم قصور البكرة بالنسبة لمحور دورانها.
2. نمعلم الموضعM للجسم**(S)** على الجزء BCبالزاويةحيث سرعة**(S)** هي***VM*** .
3. عبر عن شغل وزن الجسم**(S)** بينB وM بدلالة ***m*** و***g*** و***R*** و*0* ***θ*** و ***θ***.
4. استنتج شغل وزن الجسم**(S)** بينB وC.
5. أوجد قيمة الزاوية ***θ***علما أن.

**فيزياء 2 :**

P2

f1

f2

P1

O

∆1

∆2

z

نعتبر المجموعة الممثلة في الشكل جانبه و المكونة من :

* (P1) : بكرة ذات مجريين شعاعاهما ،و كتلتها

 و عزم قصورها بالنسبة للمحور هو .

* (P2) : بكرة ذات مجرى شعاعه ،و كتلتها

 و عزم قصورها بالنسبة للمحور هو .

* (S) : جسم صلب كتلته.
* (f1) و(f2): خيطان كتلتاهما مهملتان وغير مدودين ولا ينزلقان على مجاري البكرتين.

عند اللحظة, نطلق المجموعة بدون سرعة بدئية حيث ينطلق(S) من الموضعO أصل الأناسيب.(**نهمل جميع الاحتكاكات**)

* 1. اعط تعبيروالسرعتين الزاويتين على التوالي ل(P1) و(P2) بدلالةو:سرعة الجسم(S)..
  2. اعط تعبير الطاقة الحركية للمجموعةبدلالةوو.
  3. بتطبيق م.ط.ح على المجموعة, اعط تعبيربدلالة: أنسوب الجسم (S).
  4. احسب سرعة (S) عند اللحظة أنسوبها. و استنتج كل من قيمةو.
  5. أوجد كل منتوتر الخيط (f1) وتوتر الخيط(f2).

**سلسلة تمارين(7) 1ع.ر**

**فيزياء 1 :**

نعلق بطرف خيط طوله, و كتلته مهملة و غير مدود, كرية(S) كتلتها و نثبت الطرف الأخر بحامل فنحصل على مجموعة تسمى **نواس بسيط**. المجموعة في موضع توازنها المستقر. يوجد بالخط الرأسي مسمار C يبعد عنO’ بالمسافة.( نهمل جميع الاحتكاكات).

θ

α

О

'О

C

(S)

نزيح المجموعة بزاوية عن موضع توازنها و نحررها بدون سرعة بدئية.( أنظر الشكل)

عند مرورها من موضع توازنها تلتقي بالمسمارC, بحيث نحصل على مجموعة جديدة تتكون من

الكرية و جزء من الخيط.

1. أجرد القوى المطبقة على الكرية . ثم حدد القوى التي تنجز شغلا.
2. احسب السرعة للكرية عند مرورها من موضع توازنها.
3. أوجد العلاقة بينθ وα.
4. في نفس الشروط السابقة نطلق الكرية بسرعة بدئية. حدد القيمة الدنوية لهذه

السرعة لكي تنجز الكرية دورة كاملة.