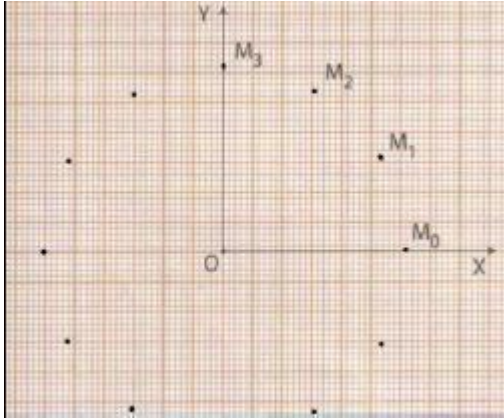


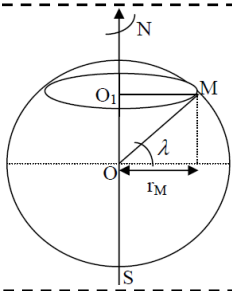
الثانوية التأهيلية أيت باها	سلسلة رقم 1 الدورة الأولى	الأستاذ : رشيد جنكل
نيابة اشتوكة أيت باها	• الدوران ، شغل وقدرة قوة ، الشغل والطاقة الحركية	القسم : السنة الأولى من سلك البكالوريا
السنة الدراسية: 2014/2015	• المقادير المرتبطة بكمية المادة ، التركيز و المحاليل الإلكترونية	الشعبة : علوم رياضية

نمط الصيغ الحرفية (مع الناظير) قبل التطبيقات العددية

حركة دوران جسم صلب غير قابل للتشويه حول محور ثابت



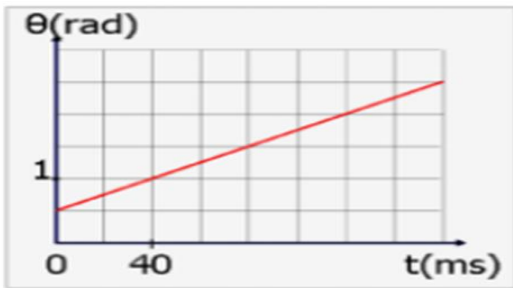
- ◀ التمرين الأول : إستغلال التسجيل لحساب السرعات اللحظية وتحديد المعادلات الزمنية تمثل الوثيقة جانبه تسجيلا ، لحركة النقطة M من جسم صلب في دوران حول محور ثابت . تفصل بين تسجيلين موضعين متتاليين مدة زمنية $\tau = 40 \text{ ms}$.
1. حدد سرعة النقطة M عند المواضع M_2 و M_4 و M_6 ، ثم مثل متجهات السرعات في هذه المواضع باستعمال سلم مناسب
 2. ما طبيعة حرمة النقطة M ؟
 3. حدد مبيانيا الشعاع R لمسار حركة النقطة M ثم إستنتج السرعة الزاوية w لهذه النقطة
 4. أكتب المعادلة الزمنية s(t) باعتبار M_0 أصلا للأفاصل المنحنية وتاريخ لحظة M_0 أصلا للتواريخ ثم إستنتج تعبير المعادلة الزمنية $\theta(t)$
 5. أحسب المسافة المقطوعة والزاوية المقطوعة من طرف النقطة M خلال $\Delta t = 200 \text{ ms}$
 6. أكتب من جديد المعادلة الزمنية s(t) باعتبار M_0 أصلا للأفاصل المنحنية وتاريخ لحظة M_2 أصلا للتواريخ ثم إستنتج تعبير المعادلة الزمنية $\theta(t)$



- ◀ التمرين الثاني : العلاقة بين السرعة الزاوية والسرعة الخطية
- نعتبر ان الأرض كروية الشكل شعاعها R تدور حول نفسها خلال المدة T والتي توافق يوما فلكيا .
 نعطي مدة يوم فلكي: $T = 23 \text{ h } 56 \text{ min } 4 \text{ s}$ و $R = 6380 \text{ Km}$
1. أعط السرعة الزاوية لدوران الأرض
 2. أوجد تعبير السرعة الخطية v للنقطة M من سطح الأرض معلمة بخط عرض θ في المعلم المركزي الأرض بدلالة θ و T و R
 3. أحسب السرعات الخطية للنقط توجد في خط الإستواء $\theta = 0^\circ$ ، في مراكش $\theta = 32^\circ$ ، وفي باريس $\theta = 48^\circ$

التمرين الثالث : إستغلال المبيان لتحديد السرعات والمعدلات الزمنية

يمثل المبيان التالي تغيرات الأفضول الزاوي بدلالة الزمن لنقطة M من جسم صلب في دوران حول محور ثابت باستغلال المبيان :



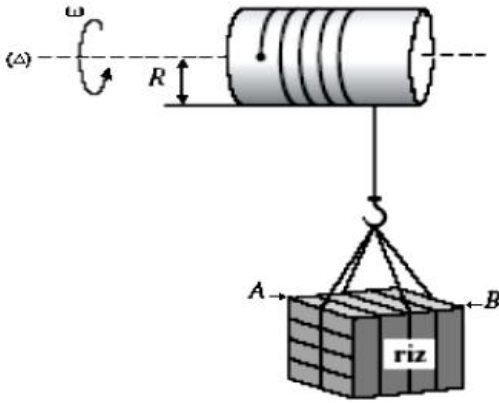
1. حدد طبيعة حركة الجسم
2. حدد السرعة الزاوية للنقطة M
3. أكتب المعادلة الزمنية للأفضول الزاوي $\theta = f(t)$
2. علما أن النقطة M تبعد عن محور الدوران بالمسافة $d = 10 \text{ cm}$
- أ. أحسب السرعة الخطية
- ب. أكتب المعادلة الزمنية للأفضول المنحني $s = f(t)$

التمرين الرابع : تحديد لحظات تراكب عقرب الدقائق وعقرب الساعات لعقارب الساعة حركة دوران منتظم حول محور ثابت



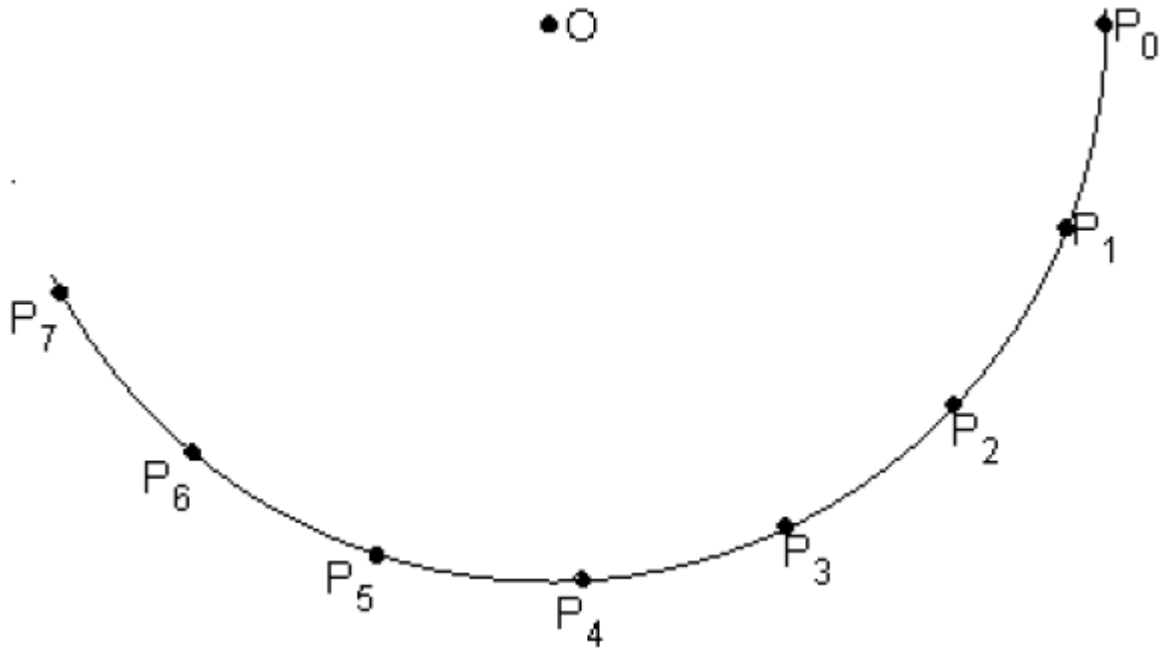
1. أحسب السرعة الزاوية لكل من عقرب الدقائق وعقرب الساعات
2. أكتب المعادلة الزمنية لكل عقرب $\theta_h = f(t)$ و $\theta_{min} = f(t)$
3. عند الساعة الثانية عشر التي نعتبرها أصلا للتواريخ تتراكب العقربان ، في أي لحظة تتراكبان من جديد ولأول مرة
4. ما عدد الدورات المنجزة من طرف كل عقرب أثناء تراكبهما
5. حدد اللحظة الثانية التي ستتلقى عندها العقربان من جديد ثم إستنتج عدد الدورات المنجزة من طرف كل عقرب أثناء التراكب الثاني

◀ التمرين الخامس : دراسة حركة الأسطوانة والحمولة أثناء نقل الرافعة الحمولات في الميناء
الرافعة الممثلة جانبه تستعمل في الميناء لشحن السفن بالمواد المصدرة وتفريغها من المواد المستوردة
المعطيات : نعطي السلم $R = 20 \text{ cm}$ ، $w = 18 \text{ tour / min}$ ، $1 \text{ cm} \rightarrow 0,10 \text{ m/s}$
❖ الجزء الأول : حركة الأسطوانة



نسجل حركة نقطة P من محيط الأسطوانة خلال مدة زمنية Δt فنحصل على التسجيل الممثل أسفل التمرين

1.
 - أ. حدد الجسم المرجعي لهذا التسجيل
 - ب. حدد طبيعة حركة الأسطوانة بالنسبة لهذا الجسم المرجعي
 - ج. حدد طبيعة حركة النقطة P بالنسبة للأسطوانة
 - د. حدد طبيعة حركة النقطة P بالنسبة للمحور (Δ)
2. باستعمال التسجيل حدد السلم المستعمل (سلم المسافات)
3. عرف السرعة الزاوية w وأحسب قيمتها ب rad/s
4. إستنتج المدة الزمنية τ المسجلة بين موضعين متتاليين
5. مثل كل من متجهة السرعة \vec{v}_2 و متجهة السرعة \vec{v}_4
6. قارن \vec{v}_4 و \vec{v}_2

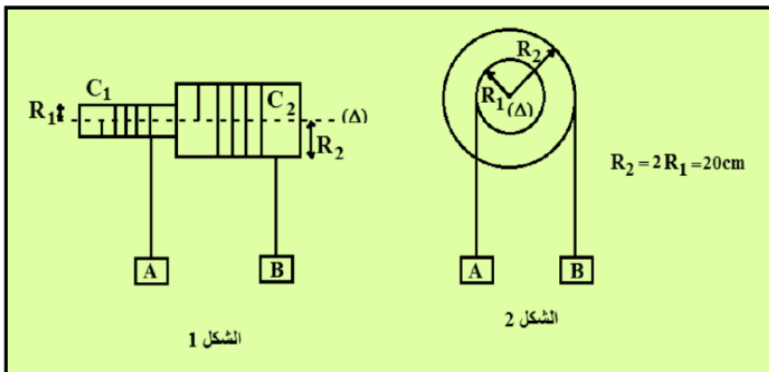


❖ الجزء الثاني : دراسة حركة الحمولة

1. حدد العلاقة بين سرعة مركز قصور الحمولة v_G وسرعة النقطة P
2. لدراسة حركة الحمولة ، لماذا نهتم بدراسة حركة النقطة G عوض النقطة A و b
3. مثل متجهة السرعة \vec{v}_G أثناء الصعود باستعمال سلم مناسب
4. حدد عدد دورات الأسطوانة لنقل الحمولة الى ارتفاع $h = 9 \text{ m}$

◀ التمرين السادس : العلاقة بين v_B و v_A

تتكون المجموعة الممثلة في الشكل 1 من أسطوانتين C_1 و C_2 ملتصقتين ولهما نفس المحور Δ شعاعهما على التوالي R_1 و R_2 . نلف على كل أسطوانة خيطا غير مدود ولا ينزلق على البكرة ، يحمل عند طرفه الآخر جسما ويمثل الشكل 2 منظرا اماميا للمجموعة السابقة . عندما تبدأ المجموعة في الدوران يلتف الخيطان في منحنيين متعاكسين



1. حدد منحنى حركة كل من الجسمين A و B
2. أحسب السرعة الزاوية للمجموعة علما ان تردد الدوران هو $N = 20 \text{ tr / min}$
3. أحسب السرعة الخطية v_A للجسم A
4. أوجد العلاقة بين السرعة v_B للجسم B والسرعة v_A ، أحسب قيمة v_B

شغل وقوة

< التمرين الأول : حساب الشغل في حالات مختلفة وتحديد طبيعته

1. يخضع جسم صلب في حركة إزاحة مستقيمة منتظمة لقوة \vec{F} ذات اتجاه يكون زاوية α مع المسار AB وذات شدة $F = 5 \text{ N}$ ، أحسب شغل القوة \vec{F} بالنسبة لإنتقال الجسم المسافة $d = AB = 2 \text{ m}$ في الحالات التالية : $\alpha = 0^\circ$ ، $\alpha = 60^\circ$ ، $\alpha = 90^\circ$ ، $\alpha = 180^\circ$ ثم بين طبيعة الشغل في كل حالة
2. نعتبر $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ معلم متعامد ممنظم أصله O مرتبط بالأرض ومحور (oz) موجه نحو الأعلى
 - أ. يسقط جسم كتلته $m = 5 \text{ Kg}$ ، الى الأرض من علو $h = 10 \text{ m}$ ، أوجد تعبير شغل وزن الجسم بدلالة m و g و h ثم أحسب قيمته ، مبينا طبيعته
 - ب. نغذف نحو الأعلى جسما (S) كتلته $m = 500 \text{ g}$ من موضع A يبعد عن الأرض ب 3 m ويتوقف عند الموضع B يبعد عنها (الأرض) ب 9 m ، أوجد تعبير شغل وزن الجسم أثناء هذا الانتقال بدلالة m و g و z_A و z_B ثم أحسب قيمته مبينا طبيعته
3. نرسل جسم (S) كتلته $m = 1 \text{ kg}$ نحو الأعلى فوق مستوى مانل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي ، فيقطع مسافة $1,5 \text{ m}$ قبل أن يتوقف ، علما أن الحركة تتم بإحتكاكات مكافئة لقوة \vec{f} شدتها $f = 3 \text{ N}$
 - أ. أرسم الشكل ثم مثل القوى المطبقة على الجسم دون إستعمال السلم
 - ب. أحسب المجموع الجبري لأشغال القوى المطبقة على الجسم (S)
4. يبذل محرك سيارة خلال إنتقال مدته 30 دقيقة ، قدرة متوسطة قيمتها $P = 20 \text{ KW}$ ، أحسب الشغل المنجز من طرف المحرك
5. يتحرك جسم (S) كتلته $m = 2 \text{ kg}$ فوق مستوى مانل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي ، فيتحرك نحو الأسفل بدون إحتكاك لمسافة $AB = 1 \text{ m}$
 - أ. أحسب شغل كل القوة المطبقة على الجسم (S)
 - ب. أوجد المجموع الجبري لأشغال هذه القوى

< التمرين الثاني : دراسة شغل قوة أثناء الإحتكاك

ينزلق جسم صلب (S) كتلته $m = 500 \text{ g}$ فوق سكة تنتمي الى مستوى راسي وتتكون من :

AB : جزء مستقيمي أفقي طوله $AB = 4 \text{ m}$

BC : جزء ذي شكل ربع دائري مركزها وشعاعها $r = 50 \text{ cm}$

نطبق على الجسم (S) بين A و B قوة متجهتها \vec{F} ثابتة وتكون زاوية $\alpha = 60^\circ$ مع المستوى الأفقي (انظر الشكل أسفله) . نعطي $F = 5 \text{ N}$

• خلال الإنتقال AB ينزلق الجسم (S) بسرعة ثابتة $v = 4 \text{ m/s}$

1. أحسب شغل القوة \vec{F} وشغل الوزن \vec{P} خلال هذا الإنتقال محددا طبيعة كل منهما

2. بتطبيق مبدأ القصور ، احسب شغل القوة \vec{R} التي يطبقها الجزء AB على الجسم (S) والتي نعتبرها ثابتة خلال الحركة

3. إستنتج طبيعة التماس بين (S) والجزء AB (يتم بإحتكاك أو لا يتم ، علل جوابك)

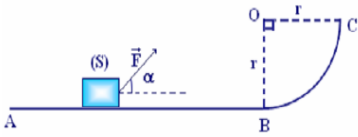
4. أحسب شدة القوة \vec{R} ، إذا علمت أن معامل الإحتكاك هو $K = \tan \varphi = 0,26$

5. أوجد تعبير القدرة P للقوة \vec{R} بدلالة W (\vec{R}) و W و v ثم احسب قيمتها

• نحذف القوة \vec{F} عند النقطة B ، فيتابع الجسم (S) حركته فوق الجزء BC بالإحتكاك

6. أحسب شغل وزن الجسم خلال الإنتقال من B نحو C ، إستنتج طبيعة الشغل ؟

أحسب شغل قوة الإحتكاك \vec{f} المطبقة على الجسم S خلال الإنزلاق من B نحو C والتي نعتبرها مماسا للمسار وشدتها ثابتة . نعطي $f = 0,5 \text{ N}$



< التمرين الثالث : دراسة شغل القوى المطبقة على الجسم أثناء إنتقاله على السكة ABC

ينزلق جسم صلب (S) كتلته $m = 500 \text{ g}$ فوق سكة رأسية ABC تتكون من جزئين كما يبين الشكل جانبه

AB : جزء مستقيمي طوله $AB = 3 \text{ m}$ مانل بزاوية $\theta = 60^\circ$ بالنسبة للخط الأفقي

BC : جزء دائري مركزه O وشعاعه $r = 50 \text{ cm}$

• نعتبر الإحتكاكات مهملة على الجزء AB

1. أجرد القوى المطبقة على الجسم (S)

2. أحسب شغل الوزن \vec{P} للجسم (S) خلال الإنتقال \overline{AB}

3. أحسب شغل القوة \vec{P} المطبقة من طرف المستوى المائل AB

• خلال الإنتقال BC نعتبر الإحتكاكات مكافئة لقوة \vec{f} مماسية للمسار \overline{BC} ومنحاهها معاكس لمنحى الحركة وشدتها ثابتة $f = 2,1 \text{ N}$

4. عبر عن الإرتفاع h بدلالة r و θ

5. إستنتج شغل وزن الجسم (S) أثناء إنتقاله من B نحو C

6. أحسب شغل قوة الإحتكاك خلال إنتقال الجسم (S) من B نحو C

< التمرين الرابع : دراسة العزم والقدرة للمحرك

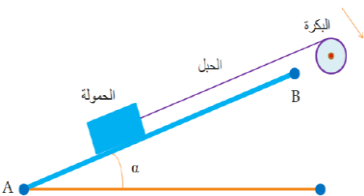
لرفع حمولة وزنها $P = 1000 \text{ N}$ فوق مستوى مانل بزاوية $\alpha = 45^\circ$ بالنسبة لمستوى أفقي ، نستعمل بكرة شعاعها $R = 20 \text{ cm}$ تدور بسرعة زاوية

ثابتة حول محور ثابت بواسطة محرك . نعتبر الإحتكاكات المسطحة على الحمولة مكافئة لقوة وحيدة شدتها $f = P/5$

1. عين شدة القوة المطبقة على من طرف الحبل على البكرة ومثل متجهتها

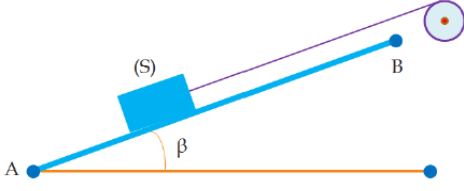
2. أحسب العزم M_m للمزدوجة المحركة التي يطبقها المحرك على البكرة

3. أحسب قدرة المحرك علما ان سرعة الحمولة هي $v = 0,5 \text{ m/s}$



< التمرين الخامس : تطبيق مبدأ القصور لحساب شغل قوة الإحتكاك

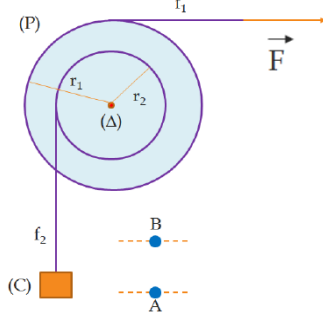
نستعمل محركا M لجر جسم (S) كتلته $m = 200 \text{ Kg}$ ، بسرعة ثابتة فوق مستوى مائل بزاوية β بالنسبة للمستوى الأفقي . عند إشتغال محرك المحرك بقدرة $P = 800 \text{ W}$ تكون شدة القوة المطبقة من طرف الحبل على الجسم (S) هي $T = 1000 \text{ N}$.
نعطي $\sin\beta = 0,147$ و $g = 10 \text{ N/Kg}$



- أجرد القوى المطبقة على الجسم (S) ومثلها بدون سلم
- أحسب سرعة الجسم (S) وإستنتج المسافة AB التي يقطعها خلال المدة الزمنية $\Delta t = 12,5 \text{ s}$
- بتطبيق مبدأ القصور أحسب شغل قوة الإحتكاك التي نعتبرها ثابتة طول المسار AB
- أحسب شغل جميع القوى المطبقة على الجسم (S) خلال الإنتقال AB

< التمرين السادس : الدوران ، الشغل ، القدرة ، العزم

نعتبر الجهاز الممثل جانبه



- (P) : بكرة ذات مجريين قابلة للدوران حول محور ثابت (Δ) يمر من مركزها
 f_1 : خيط غير مدود وكتلته مهملة ملفوف على المجرى ذي الشعاع $r_1 = 20 \text{ cm}$
 f_2 : خيط غير مدود وكتلته مهملة ملفوف على المجرى ذي الشعاع $r_2 = 5 \text{ cm}$
 (C) : جسم صلب كتلته $m = 15 \text{ Kg}$

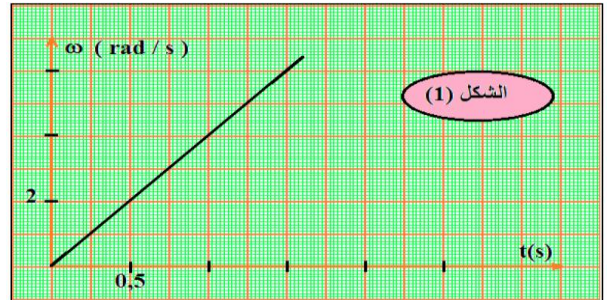
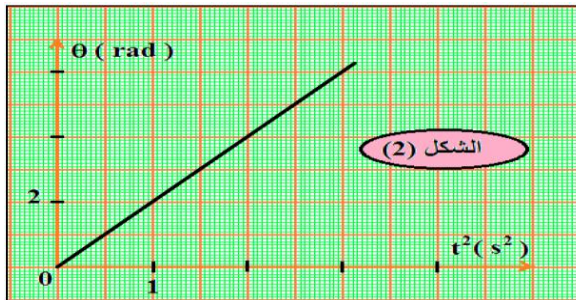
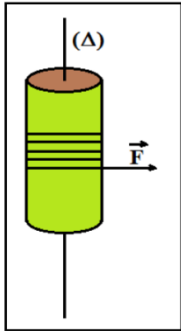
نستعمل هذا الجهاز لرفع الجسم (C) بسرعة ثابتة $v = 2 \text{ m/s}$ من النقطة A الى النقطة B وذلك بتطبيق قوة ثابتة \vec{F} ، شدتها $F = 50 \text{ N}$ بواسطة خيط f_1

- عند إنتقال نقطة تأثير القوة \vec{F} بالمقدار Δx يرتفع الجسم (C) بالمقدار Δz بين ان : $r_2 \times \Delta x = r_1 \times \Delta z$
- إعط تعبير شغل القوة \vec{F} عندما يرتفع الجسم (C) من النقطة A الى النقطة B بدلالة F و r_1 و r_2 ، $h = AB$ ، أحسب قيمته علما ان $h = 10 \text{ m}$
- أحسب قدرة القوة \vec{F} والمدة الزمنية Δt اللازمة لرفع الجسم (C) من النقطة A الى النقطة B
- بين ان التماس بين البكرة والمحور يتم باحتكاك . إستنتج عزم مزوجة قوة الإحتكاك M_C

< التمرين السابع : إستغلال المنحنيات لدراسة السرعة ، الشغل و القدرة

أسطوانة متجانسة شعاعها $r = 4 \text{ cm}$ قابلة للدوران باحتكاك حول محور (Δ) ثابت ورأسي عزم قوى الإحتكاك $\mathcal{M}_f = -0,3 \text{ N.m}$.

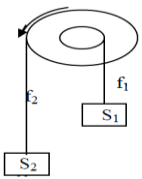
نلف حول الأسطوانة خيطا غير قابل للإمتداد وكتلته مهملة ، ثم نطبق بواسطته عند اللحظة $t = 0$ قوة ثابتة \vec{F} شدتها $F = 5 \text{ N}$.
 مكنت الدراسة التجريبية من خط المنحنيين $w = f(t)$ و $\theta = g(t^2)$ حيث نحصل على المبيانيين الممثلين في الشكل 1 والشكل 2



- أوجد المعادلة الرياضية للسرعة الزاوية w بدلالة الزمن ثم إستنتج السرعة الخطية لنقطة من محيط الأسطوانة في كل من التاريخين $t_1 = 1 \text{ s}$ و $t_2 = 5 \text{ s}$ ؟
- ما طبيعة حركة الأسطوانة ؟
- أحسب الشغل المنجز من طرف القوة \vec{F} بين التاريخين t_1 و t_2
- أحسب قدرة القوة \vec{F} في كل من التاريخين t_1 و t_2
- نحذف القوة \vec{F} في اللحظة $t_3 = 8 \text{ s}$.
 أ. ما طبيعة حركة الأسطوانة ، إستنتج شغل قوى الإحتكاك علما أن الأسطوانة تنجز 12 دورة قبل أن تتوقف
 ب. أحسب القدرة المتوسطة لمزوجة قوى الإحتكاك علما أن تاويخ التوقف هو $t_4 = 20 \text{ s}$

< التمرين الثامن : تحديد عزوم القوى وحساب شغل مزدوجة الكبح

تتكون المجموعة في الشكل جانبه من : بكرة P ذات مجريين شعاع كل منها هو $r = 5 \text{ cm}$ و $R = 20 \text{ cm}$ قابلة للدوران حول محور ثابت ، جسمين صلبين S_1 و S_2 كتلتاهما على التوالي هما $m = 3 \text{ kg}$ و $M = 5 \text{ kg}$. مشدودان بخيط غير قابل للإمتداد وكتلته مهملة . عند اللحظة t_1 نحرر المجموعة حسب المبين في الشكل بسرعة زاوية ثابتة .



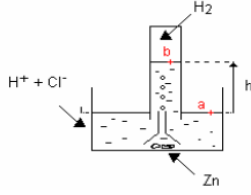
- أجرد القوى المطبقة على البكرة P و S_1 و S_2
- أوجد العلاقة بين السرعة الخطية للجسم S_1 و v_1 السرعة الخطية للجسم S_2 و v_2 السرعة الخطية للجسم S_2
- حدد المسافة التي يقطعها الجسم S_1 بين اللحظتين t_1 و t_2 علما أن الجسم S_2 قطع المسافة $d_2 = 15 \text{ m}$
- باعتبار السرعة ثابتة بين اللحظتين t_1 و t_2 أوجد T_1 توتر الخيط f_1 و T_2 توتر الخيط f_2
- أحسب عزم القوة T_1 ثم عزم القوة T_2 هل النتيجة المحصل عليها تؤكد المنحى المختار في الشكل
- عند اللحظة t_2 يتقطع الخيطين f_1 و f_2 حيث تتوقف البكرة بعد إنجازها 40 دورة تحت تأثير مزدوجة كبح عزمها ثابت $\mathcal{M} = -1,5 \text{ N.m}$ ، أحسب شغل مزدوجة الكبح

أهمية القياس في المقادير المرتبطة بكمية المادة ، التركيز والمحاليل الإلكتروليتية

التمرين الأول:

- إذا علمت أن كثافة الحديد هي $d = 7,8$ ، أحسب كتلة مكعب من الحديد حرفه $a = 20 \text{ cm}$
 - أحسب كمية مادة الحديد المتواجدة في هذا المكعب ثم إستنتج عدد ذرات الحديد
- نعطي الكتلة الحجمية للماء في شروط التجربة $\rho_{eau} = 1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ والكتلة المولية لذرة الحديد $M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

التمرين الثاني :



- للحصول على غاز ثنائي الهيدروجين H_2 نستعمل التجربة التالية :
- ندخل حبات من حمض الزنك Zn في محلول حمض الكلوريدريك ، فينتقل غاز الهيدروجين H_2 في مخبر مدرج (انظر الشكل) . عند نهاية التفاعل نحصل على 120 ml من غاز ثنائي الهيدروجين .
1. أحسب الضغط المطبق من طرف غاز الهيدروجين على محلول حمض الكلوريدريك في المخبر المدرج بأعتبار أن مستوى المحلول في المخبر إرتفع ب $h = 15 \text{ cm}$ بالنسبة لمستوى المحلول المتواجد في الحوض . نعطي العلاقة $P_a - P_b = h \cdot \rho_{acide} \cdot g$ حيث $P_a = P_{atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ و $\rho_{acide} = \rho_{eau} = 1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
2. ما هي كمية مادة ثنائي الهيدروجين الناتج عند درجة الحرارة $t = 27^\circ \text{C}$ نعطي : $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

التمرين الثالث :

- كبريتات النحاس المميه جسم صلب أبيض ، عندما يتميه يصبح لونه أزرق . صيغته الكيميائية : $(\text{CuSO}_4)_n \cdot n \text{H}_2\text{O}$.
- نحضر محلولاً مائياً حجمه $V = 100 \text{ ml}$ بإذابة $m = 10 \text{ g}$ من كبريتات النحاس الثاني المميه في الماء .
- حدد قيمة n علماً أن التركيز المولي الفعلي لأيونات النحاس في المحلول S هي : $[\text{Cu}^{2+}] = 0,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 - نضيف 400 ml من الماء المقطر الى المحلول السابق ، احسب التركيز المولي الفعلي للجديد للأيونات Cu^{2+}

التمرين الرابع :

- المعطيات : الكتلة الحجمية للماء $\rho_0 = 1 \text{ g} / \text{cm}^3$ ، ثابتة الغازات الكاملة $R = 8,31 \text{ m}^3 \cdot \text{Pa} \cdot \text{K}^{-1}$ ،
- $M(\text{O}) = 16 \text{ g} / \text{mol}$ ، $M(\text{H}) = 1 \text{ g} / \text{mol}$ ، $M(\text{C}) = 12 \text{ g} / \text{mol}$

1. إملأ الجدول التالي :

الاسم	حمض الإيثانويك	السيكلوهكسان
الصيغة	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	C_6H_{12}
الكتلة الحجمية	ρ (g / cm^3)	0,78
الكثافة	1,05	
الحجم	V (ml)	
الكتلة	g (m)	12,6
كمية المادة	n (mol)	0,10

- عند درجة الحرارة $T = 20^\circ \text{C}$ وتحت الضغط $P = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ، كثافة هيدروكربورغازي صيغته الإجمالية $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ هي $d = 2$.
- حدد M الكتلة المولية للهيدروكربور علماً أن كثافة الغاز هي : $d = \frac{M}{29}$
 - حدد الصيغة الإجمالية لهذا الهيدروكربور الغازي (حدد n)
 - تحقق أن الحجم المولي لهذا الغاز هو $V_m = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$

التمرين الخامس :

يتوفر مختبر على قارورة محلول مركز لحمض الكلوريدريك HCl . على لصيغة القارورة نقرأ المعطيات جانبه

$$M=36,46$$

$$37\%$$

$$d=1,15$$

- ماذا تمثل هذه المعطيات ؟
- أحسب التركيز المولي لهذا المحول
- ما حجم غاز كلورور الهيدوجين المذاب في الماء للحصول على 1 L من هذا المحلول في شروط لدرجة الحرارة والضغط حيث الحجم المولي للغازات يساوي $V_m = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$

التمرين السادس : تمرين 5 ص 34 من الكتاب المدرسي ، المسار

التمرين السابع : تمرين 8 ص 34 من الكتاب المدرسي ، المسار

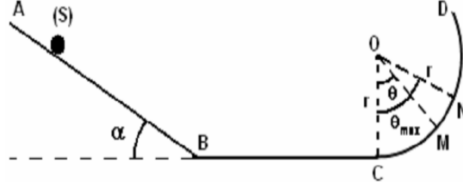
التمرين الثامن : تمرين 11 ص 35 من الكتاب المدرسي ، المسار

التمرين التاسع : تمرين 12 ص 35 من الكتاب المدرسي ، المسار

الشغل والطاقة الحركية

التمرين الأول :

ينزلق جسم صلب S كتلته $m = 100 \text{ g}$ ، نعتبره نقطيا ، على السكة $ABCD$ توجد في مستوى رأسي وتتكون من ثلاثة أجزاء كما يبين الشكل جانبه نهمل جميع الإحتكاكات ونأخذ $g = 10 \text{ N/Kg}$



نعطي : $r = 50 \text{ cm}$ ، $\alpha = 30^\circ$ ، $AB = 0,9 \text{ m}$

نحرر الجسم S من النقطة A بدون سرعة بدنية
1. إكتب نص مبرهنة الطاقة الحركية

2. أحسب v_B سرعة الجسم عند مروره من النقطة B

3. حدد طبيعة حركة الجسم S على الجزء BC

4. عند مرور الجسم S من النقطة C ، يتابع حركته على الجزء CD من السكة . نعلم الموضع M

للجسم S بالزاوية θ ، إعط تعبير V_M بدلالة V_B و g و r و θ

5. علما أن الجسم S يتوقف عند النقطة N الممثلة بالزاوية θ_{max} ، إستنتج θ_{max}

التمرين الثاني :

ينقل منزلق كتلته $m = 80 \text{ kg}$ على السكة $abcd$ توجد في مستوى رأسي وتتكون من ثلاثة أجزاء كما يبين الشكل جانبه . نعطي : $BC = 5r$ ، $r = 5 \text{ cm}$

المسار يوجد كليا في نفس المستوى الرأسي ، المنزلق ينطلق من النقطة A بدون سرعة بدنية . نعتبر المنزلق نقطة مادية

1. في محاولة أولى نعتبر الإحتكاكات طول السكة ABC مهملة ، أوجد تعبير كل من v_C و v_B سرعتي المنزلق على التوالي في B و C . أحسب قيمتيهما

2. في محاولة ثانية نعتبر أن قوة الإحتكاكات مع السكة لها منظم ثابت f طول المسار ABC . وإتجاهها يبقى مماسا للمسار ، أوجد تعبير v_B بدلالة m و r و f و α و g

3. أوجد تعبير v_C بدلالة m و r و f و α و g

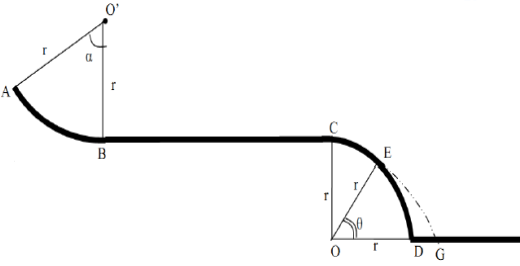
4. أحسب الشدة f إذا وصل المنزلق إلى النقطة C بسرعة منعدمة

5. يصل المنزلق إلى النقطة C بسرعة منعدمة ثم يتابع سيره على السكة CD بدون إحتكاك ، توجد المتجهة \overrightarrow{OD} على المستوى الأفقي . يمر المنزلق بالنقطة

E الممثلة بالزاوية θ ، أوجد تعبير السرعة v_E بالنقطة E بدلالة g و r و θ

6. علما أن المنزلق يغادر السكة بالنقطة E بالسرعة $v_E = 0,57 \text{ m/s}$ ، أحسب قيمة الزاوية θ

7. أحسب السرعة v_G التي يسقط بها الجسم S على النقطة G



التمرين الثالث :

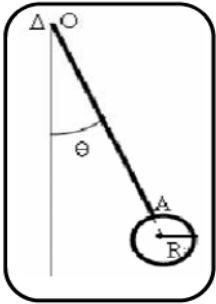
نعتبر مجموعة (S) مكونة من كرة متجانسة شعاعها $R = 10 \text{ cm}$ وكتلتها $m = 100 \text{ g}$ وساق متجانسة لها نفس الكتلة وطولها $L = 10 R$ ، طرفها الأسفل ملحم بالكرة عند النقطة A . المجموعة (S) قابلة للدوران حول محور أفقي Δ يمر من النقطة O .

نهمل جميع الإحتكاكات . عزم قصور المجموعة (S) بالنسبة للمحور Δ . نزي المجموعة عن موضع توازنها بزاوية $\theta_m = 30^\circ$ ثم نحررها بدون سرعة بدنية

1. ليكن G_1 مركز قصور الساق و G_2 مركز قصور الكرة ، حدد G مركز قصور المجموعة (S) . (استعمال العلاقة المرجحية)

2. بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية أوجد سرعة الزاوية للمجموعة عندما تكون مع الخط الرأسي الزاوية $\theta = 15^\circ$ ثم إستنتج السرعة الخطية في هذا الموضع

3. في الواقع السرعة الزاوية $w = 4,5 \text{ rad/s}$ كيف تفسر ذلك ؟ ثم حدد قيمة المقدار المسؤول



التمرين الرابع :

نعتبر جسمين S و S' كتلتاهما على التوالي M و M' مرتبطين بواسطة خيط غير قابل للإمتداد وكتلته مهملة يمر من مجرى بكرة P بدون إحتكاك وكتلتها مهملة . عند اللحظة $t_0 = 0$ المجموعة $\{S, S'\}$ في حالة سكون ويوجد S' إرتفاع h من السطح الأفقي . نترك S' في سقوط حر بدون سرعة بدنية فينزل

الجسم S على المستوى (π) . نعتبر أن حركة الجسم S تتم بإحتكاك وأن القوة المقرونة بالإحتكاك تبقى ثابتة خلال الحركة . وأن المسافة المقطوعة من طرف الجسم S قبل توقفه نتيجة الإحتكاكات هي d حيث $d > h$

1. صف ما سيحدث خلال سقوط الجسم S' نحو السطح الأفقي

2. أوجد القوى المطبقة على الجسم S' خلال السقوط .

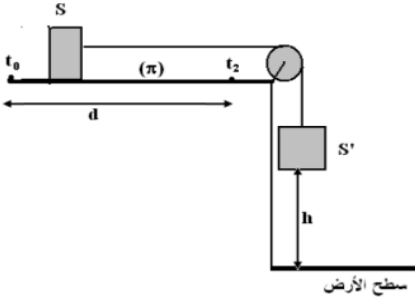
3. بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين اللحظتين t_0 و t_1 ، أوجد تعبير v_1 سرعة الجسم S' عند وصوله إلى سطح الأرض ، بدلالة T و h و M' و g

4. أوجد القوى المطبقة على الجسم S خلال إنزلاقه على المستوى (π) في كل مرحلة (مرحلة أ : قبل وصول الجسم S' إلى سطح الأرض ، مرحلة ب : بعد وصول الجسم S' إلى سطح الأرض)

5. بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين اللحظتين t_0 و t_1 . وبين اللحظتين t_1 و t_2 ، بين أن شدة قوة الإحتكاك المطبقة على من طرف المستوى على الجسم S ، بحيث t_2 اللحظة التي سيتوقف فيها الجسم على المستوى (π) نتيجة الإحتكاكات خلال حركة

$$f = \frac{ghMM'}{Md+(d-h)M'}$$

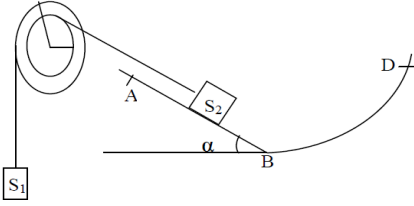
الجسم S هي كالتالي :



◀ التمرن الخامس :

تتكون المجموعة الممثلة في الشكل جانبه من :

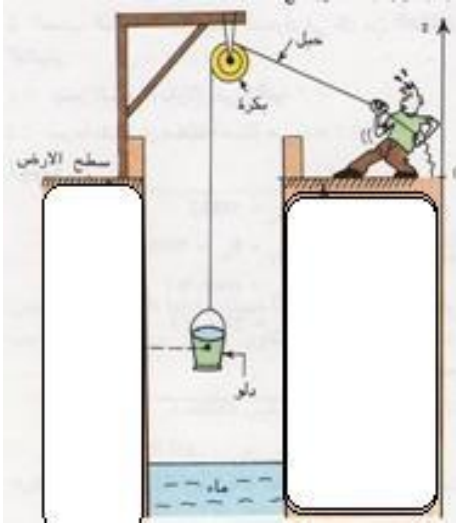
- بكرة P ذات مجريين شعاعها على التوالي $r = 2 \text{ cm}$ ، $R = 10 \text{ cm}$ قابلة للدوران حول محور Δ ثابت يمر من مركزها . عزم قصورها بالنسبة لهذا المحور J_{Δ} .
- جسمين صلبين S_1 و S_2 كتلتهما على التوالي $m = 3 \text{ Kg}$ و $m = 5 \text{ Kg}$ مشدودين بخيطين غير قابلين للامتداد كتلتاهما مهملتان .
- نحرر المجموعة بدون سرعة بدنية عند اللحظة t_1 فينطلق الجسم S_2 من الموضع B ليصل إلى النقطة A عند اللحظة t_2 بسرعة $V_A = 0,3 \text{ m/s}$ في حين ينتقل S_1 نحول الأسفل من B إلى A .
- نعتبر الإحتكاكات مهملة ، نأخذ $g = 10 \text{ N/Kg}$ ، $\alpha = 30^\circ$ ، $BA = 40 \text{ cm}$



1. أوجد القوى المطبقة على كل من البكرة P و S_1 و S_2
 2. أوجد العلاقة بين السرعة الخطية للجسم S_1 والسرعة الخطية للجسم S_2 ثم إستنتج العلاقة بين BA و B'A
 3. أحسب شدة تأثير الخيط T'_2 على الجسم S_2 ثم شدة تأثير الخيط T'_1 على الجسم S_1
 4. بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على البكرة بين أن $J_{\Delta} = \frac{r_{AB}(T_1 R - T_2 r)}{v_A^2}$
- حيث T_1 : توتر الخيط المار بمجرى البكرة ذي الشعاع R و T_2 توتر الخيط المار بالمجرى ذي الشعاع r عند مرور الجسم S_2 من الموضع A يتقطع الخيط المرتبط بالجسم S_2
5. حدد المسافة التي سيقطعها الجسم S_2 قبل أن يتوقف إنطلاقاً من الموضع A
 6. عند توقف الجسم S_2 ينزل طول المدار CABD وفق الخيط الأكبر ميلاً ، أحسب سرعة الجسم S_2 عند عودته إلى الموضع B
 7. حدد قيمة الارتفاع الذي سيصله الجسم S_2 على المدار BD
 8. عند تقطع الخيط تستمر البكرة في الدوران تحت تأثير الخيط المرتبط بالجسم S_1 ، وعندما يصبح ترددها $N = 150 \text{ tr/min}$ تطبق على البكرة مزدوجة قوى ناتجة عن الإحتكاكات عزمها M_f بالنسبة لمحور الدوران ، حيث تبقى السرعة الزاوية لدوران البكرة ثابتة
 9. أحسب M_f
 10. عند وصول الجسم S_1 إلى الأرض تنجز البكرة n دورة قبل أن تتوقف تحت تأثير الإحتكاكات التي نفترض أن عزمها بالنسبة لمحور الدوران لم يتغير بالمقارنة مع مع نتيجة السؤال السابق ، أحسب العدد n .

◀ التمرن السادس :

- من أجل الحصول على الماء من البئر عمقه $h = h_1 + h_2$ لملى صهريج سعته 1 m^3 . نعلق دلو كتلته $m = 5 \text{ Kg}$ وسعته 20 L بحبل يمر من مجرى بكرة شعاعها $r = 20 \text{ cm}$. عند اللحظة t_0 يطبق أحمد قوة ثابتة شدتها $F = 250 \text{ N}$ على الحبل لرفع الدلو بدون سرعة بدنية من قعر البئر. عند اللحظة t_1 يرتفع مركز قصور الدلو بالمقدار h_1 وتكون سرعته عند هذه اللحظة $v_1 = 1 \text{ m/s}$ بعد أن تنجز البكرة 4 دورات. عند اللحظة t_2 يصل الدلو إلى سطح الأرض بسرعه $v_2 = 2 \text{ m/s}$ بعد أن تنجز 46 دورة .

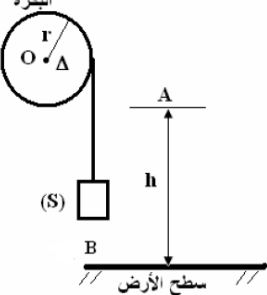


1. أوجد القوى المطبقة على الدلو و البكرة
 2. حدد سرعة الزاوية للبكرة w عند اللحظة t_1 و اللحظة t_2
 3. بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية حدد توتر الحبل بين اللحظتين t_0 و t_1 ثم بين t_1 و t_2
 4. بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية حدد عزم قصور البكرة عند تفريخ الدلو في الصهريج يرمي أحمد الدلو في البئر وذلك في سقوط حر و بدون سرعة بدنية و يخرج بنفس الكيفية السابقة
1. حدد سرعة الدلو لحظة اصطدامه على سطح الماء
2. حدد المدة الزمنية اللازمة لملى الصهريج، علماً أن المدة الزمنية اللازمة لرفع الدلو إلى السطح هي $\Delta t = 1 \text{ min}$ و المدة الزمنية اللازمة لتفريغه هي $\Delta t_1 = 5 \text{ s}$ و مدة الزمنية لامتلانه مهمة (نعطي) $F_a = 0,75 P$ حيث F_a شدة دافعة أرخميدس في الماء و P شدة وزن الدلو (ممتلئ)

◀ التمرن السابع :

تتكون المجموعة من الممثلة فس الشكل جانبه من :

- بكرة متجانسة شعاعها r وكتلتها M قابلة للدوران حول محور أفقي Δ منطبق مع محور تماثلها ، عزم قصورها بالنسبة لمحور الدوران J_{Δ} .
- جسم صلب S نقطي ، كتلته m معلق بطرف خيط غير ممدود ، ملفوف على مجرى البكرة ، ونعتبر ان الخيط لا ينزلق على مجرى البكرة أثناء الحركة وان كتلته مهملة . نحرر S بدون سرعة بدنية إنطلاقاً من النقطة A والتي توجد على ارتفاع h من سطح الأرض عند اللحظة $t_0 = 0$ نعتبرها اصلاً للتواريخ .



1. أوجد النسبة $b = \frac{EC_2}{EC_1}$ حيث EC_1 و EC_2 الطاقة الحركية عند اللحظة t بالتتابع للبكرة والجسم S
 2. أوجد تعبير الطاقة الحركية للمجموعة { الجسم S ، البكرة } عند اللحظة بدلالة E_{C1} و m و M
 3. بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على البكرة ثم على الجسم S بين اللحظتين t_A و t_B ، أوجد تعبير سرعة الجسم S عند اللحظة t_B بدلالة AB و g و M و m
 4. نفصل الجسم S عن الخيط ونطلقه من النقطة A بدون سرعة بدنية فيسقط ويصطدم بسطح الأرض عند النقطة C بسرعة \vec{v}_c حيث يرتد نحو الأعلى بسرعة $\vec{v}_1 = -e \vec{v}_c$ مع $0 < e < 1$
- أ. أوجد بدلالة h و e الارتفاع القصوي h_1 الذي يصل إليه الجسم S بعد الارتداد الأول
- ب. أوجد بدلالة h و e الارتفاع القصوي h_2 الذي يصل إليه الجسم S بعد الارتداد الأول
5. إستنتج بدلالة n و h و e الارتفاع القصوي الذي يصل إليه الجسم S بعد الارتداد رقم n . أحسب h_5 في حالة n = 5 علماً ان : $e = 0,5$ و $h = 1 \text{ m}$