

النشاط التجريبي 1

نطلق كرة من نقطة G_0 توجد على ارتفاع H من جهاز لاقط يمكن من قياس سرعة الكرة عند مرورها به خلال السقوط .

نغير في كل حالة موضع اللاقط (H) ونقيس السرعة V الموافقة . نأخذ الموضع G_0 أصلا للتواريخ .

يمثل الجدول جانبه نتائج القياسات المحصل عليها :

1 - أتمم الجدول بحساب V^2

2 - مثل $V^2 = f(H)$ باختيار سلم ملائم

وحدد مبيانيا قيمة المعامل الموجه K

للمنحنى المحصل عليه . ما هي وحدته

؟ ماذا تستنتج ؟ نعطي

$g = 9,8 N / kg$ واستنتج تعبير معادلة

المنحنى المحصل عليه .

3 - أكتب تعبير الشغل $W(\vec{P})$ لوزن

كرة كتلتها $m=100g$ عندما تسقط من

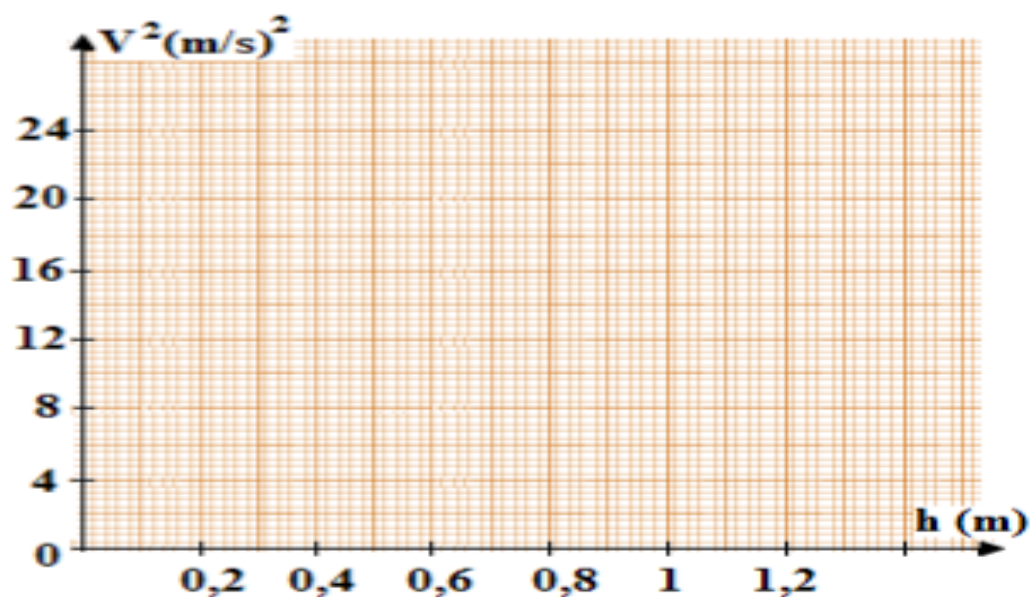
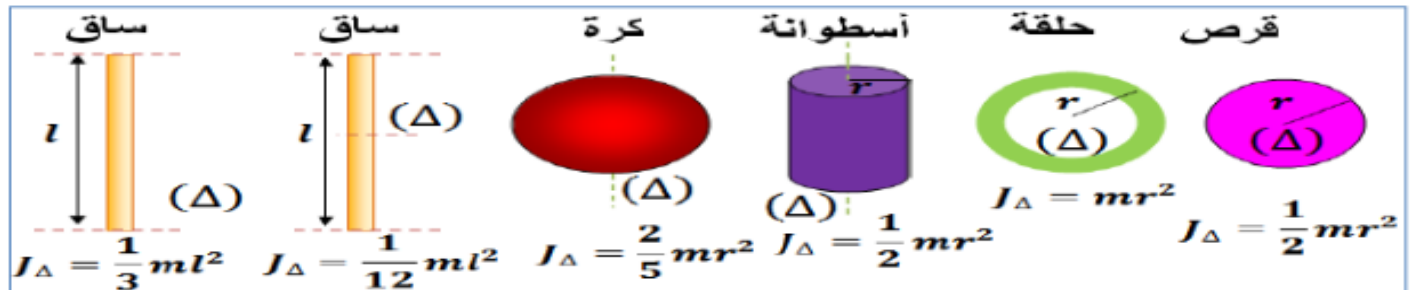
ارتفاع H .

4 - أحسب هذا الشغل بالنسبة لـ $H = 0,100m$.

5 - قارن هذه القيمة بقيمة المقدار $\frac{mV^2}{2}$ نستنتج أن شغل وزن الجسم أكسب الكرة طاقة

تتعلق بكتلته وبمربع سرعتها يسمى هذا المقدار بالطاقة الحركية . أعط مدولا فيزيائيا لهذه

الطاقة واقترح تعريفا لها وما هي وحدتها في النظام العالمي للوحدات ؟



التمرين 1

سيارة كتلتها $m = 900\text{kg}$ انطلقت على طريق مستقيمي بسرعة بدئية $V_0 = 100\text{km/h}$ وعند قطعها مسافة $d = 97,0\text{m}$ خلال المدة الزمنية $\Delta t = 6,54\text{s}$ ، توقفت عجلاتها بشكل مفاجئ .

- 1 - أحسب الطاقة الحركية البدئية للسيارة . حدد المرجع الذي اخترته لحساب هذه الطاقة .
- 2 - نعتبر أن قوة الاحتكاك المطبقة من طرف الطريق على العجلات شدتها ثابتة .
- أ - اجرد القوى المطبقة على السيارة
- ب - أحسب شدة قوة الاحتكاك المطبقة من طرف الطريق على العجلات .
- 3 - أحسب القدرة المتوسطة لقوة الاحتكاك خلال الكبح .

أجوبة : 1 - $E_c = 347\text{kJ}$ 2 - ب - $f = 3580\text{N}$ 3 - $\mathcal{P}(\vec{f}) = -53\text{kW}$

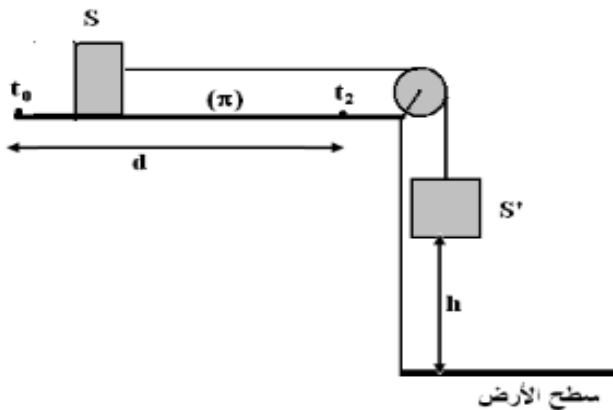
التمرين 2

سيارة كتلتها $m = 800\text{kg}$ وسرعتها 72km/h في حركة هبوط مستقيمي على طريق مائلة بزاوية $\alpha = 4^\circ$ بالنسبة لسطح الأرض ، فوجئ السائق بحاجز يوجد في نقطة B ، فاضطر فرملة السيارة انطلاقا من نقطة A ، بحيث أن المسافة $d = AB = 92,0\text{m}$.

- 1 - اجرد القوى المطبقة على السيارة .
- 2 - أوجد تعبير شغل هذه القوى خلال انتقال السيارة من A إلى B . واستنتج شدة قوة الاحتكاك التي نعتبرها ثابتة خلال هذه المرحلة . وقارنها بشدة وزن السيارة .

التمرين 3

نعتبر جسمين S و S' كتلتهما على التوالي M و M' مرتبطين بواسطة خيط غير قابل الامتداد وكتلته مهملة يمر من مجرى بكرة P بدون احتكاك وكتلتها مهملة . عند اللحظة $t_0 = 0$ المجموعة $\{S, S'\}$ في حالة سكون ويوجد S' على ارتفاع h من السطح الأفقي . نترك S' في سقوط رأسي بدون سرعة بدئية فينزل الجسم S على المستوى (π) . نعتبر أن حركة الجسم على المستوى (π) تتم بالاحتكاك وأن القوة المقرونة بالاحتكاك تبقى ثابتة خلال الحركة . وأن المسافة المقطوعة من طرف الجسم S قبل توقفه نتيجة الاحتكاكات هي d ($d > h$) . نهمل تأثيرات الهواء .



- 1 - صف ما سيحدث خلال سقوط S' نحو السطح الأفقي .
- 2 - اجرد القوى المطبقة على الجسم S' خلال السقوط . بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين اللحظتين t_0 و t_1 (لحظة وصول الجسم إلى السطح الأفقي) أوجد تعبير السرعة v بدلالة M', g, h, T . سرعة الجسم S' عند وصوله إلى السطح الأفقي . T شدة توتر الخيط قبل توقف الجسم S' .
- 3 - اجرد القوى المطبقة على الجسم S خلال انزلاقه على المستوى (π) في كل مرحلة .
- 4 - بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين اللحظتين t_0 و t_1 وبين t_1 و t_2 بين أن شدة قوة الاحتكاك المطبقة من طرف المستوى على الجسم خلال حركة S هي كالتالي :

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

بحيث أن t_2 اللحظة التي سيتوقف فيها الجسم S على المستوى (π) نتيجة الاحتكاكات

التمرين 4

تدور أسطوانة ذات عزم قصور $J_A = 3.10^2 \text{ kg.m}^2$ بسرعة توافق 45 tr/min . عندما نوقف المحرك تتوقف الأسطوانة تحت تأثير مزدوجة الاحتكاك بعد أن تنجز 120 دورة .

- 1 - عين عزم مزدوجة الاحتكاك الذي نعتبره ثابتا .
- 2 - نشغل من جديد المحرك ، فتدور الأسطوانة بسرعة ثابتة تساوي 45 tr/min . استنتج شغل المحرك خلال دقيقة وكذا قدرته .

التمرين 5

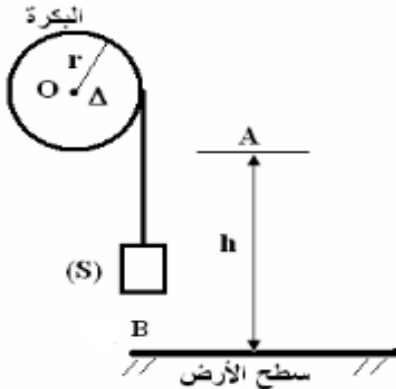
تتكون المجموعة الممثلة في الشكل جانبه من :

* بكرة متجانسة شعاعها r وكتلتها M قابلة للدوران حول محور Δ أفقي منطبق مع محور تماثلها ، عزم قصورها بالنسبة لمحور الدوران (Δ) هو : $J_A = \frac{1}{2} Mr^2$

* جسم صلب S نقطي ، كتلته m معلق بطرف خيط غير مدود ، ملفوف على مجرى البكرة ، ونعتبر أن الخيط لا ينزلق على مجرى البكرة أثناء الحركة وأن كتلته مهملة .

- 1 - نحرر S بدون سرعة بدئية انطلاقا من النقطة A والتي توجد على ارتفاع h من سطح الأرض عند اللحظة $t_0 = 0$

نعتبرها أصلا للتواريخ .



- 1 - 1 أوجد النسبة $b = \frac{E_{C2}}{E_{C1}}$ حيث E_{C1} و E_{C2} الطاقة

الحركية عند اللحظة t بالتتابع للجسم (S) والبكرة .

- 1 - 2 أوجد تعبير الطاقة الحركية للمجموعة { بكرة ، S } عند اللحظة t بدلالة m, M, E_{C1} .

- 2 - بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على البكرة ثم على (S) بين اللحظتين t_A و t_B ، أوجد تعبير سرعة الجسم

(S) عند اللحظة t_B بدلالة m, M, g, AB .

- 3 - نفصل الجسم (S) من الخيط ونطلقه من النقطة A بدون سرعة بدئية فيسقط ويصطدم بسطح الأرض عند النقطة C بسرعة $\vec{v}_0$ حيث يرتد نحو الأعلى بسرعة $\vec{v}_1 = -e\vec{v}_0$ مع $0 < e < 1$.

- 1 - 3 أوجد بدلالة e, h الارتفاع القصوي الذي يصل إليه الجسم (S) بعد الارتداد الأول .

- 2 - 3 أوجد بدلالة e, h الارتفاع h_2 القصوي الذي يصل إليه الجسم بعد الارتداد الثاني .

- 3 - 3 استنتج بدلالة e, h, n الارتفاع القصوي الذي يصل إليه الجسم بعد الارتداد الرقم n . أحسب h_5 في حالة $n = 5$ علما أن : $e = 0,9$ و $h = 1 \text{ m}$.