منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تطور جملة ميكانيكية

السقوط الشاقولي لجسم صلب في الهواء

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

القوى المطبقة على الجسم أثناء سقوطه الشاقولي

قوة الثقل $\vec{P}$

عبارتها $p = mg$ وهي قوة شاقولية نحو الأسفل شدتها ثابتة

حيث :

m كتلة الجملة ب Kg

g تسارع الجاذبية ب $m.s^{-2}$

دافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$

كل جسم مغمور في مائع يخضع لدافعة أرخميدس تساوي ثقل المائع المزاح

$\Pi = \rho_f \, v \, g$ حيث :

ρ_f الكتلة الحجمية للمائع

v حجم الجسم أو المائع المزاح

g تسارع الجاذبية ب $m.s^{-2}$

قوة الإحتكاك $\vec{f}$

هي قوة شاقولية معاكسة لجهة الحركة تزداد شدتها بزيادة السرعة شدتها

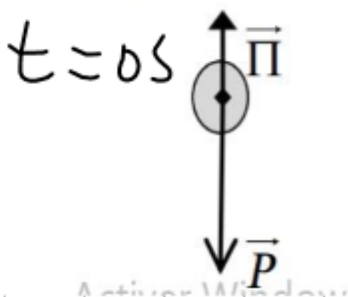
$K' v^2 = f = K v$

K و K' ثابتا الإحتكاك

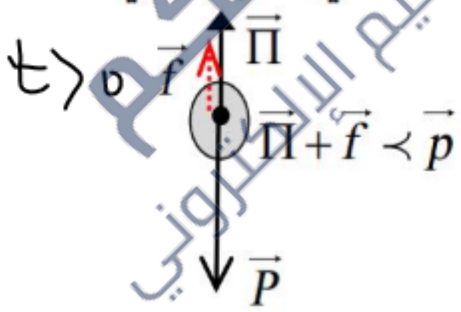
v السرعة ب $m.s^{-1}$

تمثيل القوى كيفيا أثناء سقوط الجسم

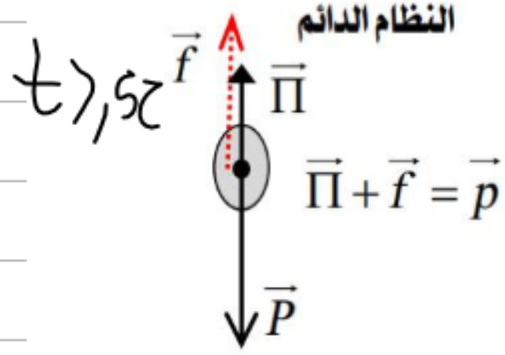
مرحلة الإنطلاق



في النظام الإنتقالي



النظام الدائم



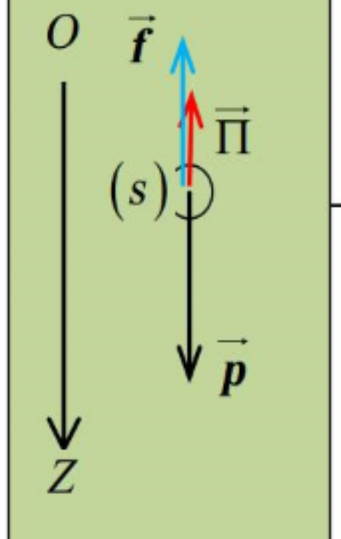
دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الدراسة النظرية للسقوط الشاقولي (الحقيقي):

تمثيل القوى المؤثرة



القوى الخارجية المؤثرة على جملة، أثناء سقوطها شاقوليا هي:

قوة الثقل $\vec{p}$ ، دافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$ ، قوة الإحتكاك $\vec{f}$

المعادلة التفاضلية للسرعة :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (جسم(s)) في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره عطالي نجد:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{\Pi} + \vec{f} = m\vec{a}_G$$

بالإسقاط على محور الحركة (OZ) نجد : $p - \Pi - f = ma_G \ldots (1)$

1. في حالة السرعات الصغيرة يكون $f = K.v$:

تصبح العلاقة (1): $m.g - \rho.V.g - K.v = m.\frac{dv}{dt}$

بالتبسيط نجد: $\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}v = g\left(1 - \frac{\rho.V}{m}\right)$ أي: $\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}v = g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)$

($1/\rho_s$)

V حجم الجسم
v سرعة الجسم
ρ_f الكتلة الحجمية للمائع
ρ_s الكتلة الحجمية للجسم

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

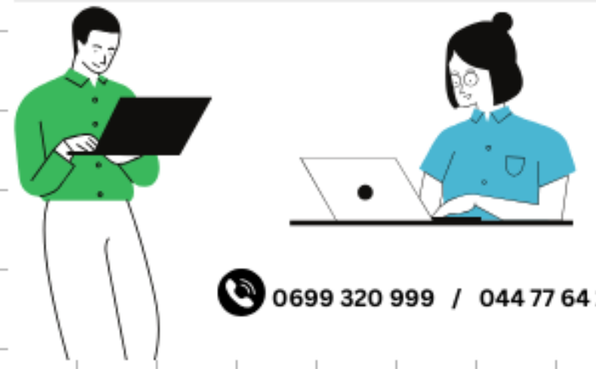
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

عبارة السرعة الحدية v_l	عبارة التسارع الإبتدائي a_0	ثابت الزمن المميز للحركة τ
في النظام الدائم $(v = v_l = Cte)$ أي : $\frac{dv}{dt} = 0$ ومنه : $\frac{K}{m} v_l = g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)$ إذن : $v_l = \frac{g.m}{k}\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)$ بيانيا: v_l تمثل نقطة تقاطع الخط المقارب الأفقي عند t_f لبيان السرعة $v = f(t)$	لما $t = 0$ تكون : السرعة معدومة أي : $v = 0$ ومن المعادلة التفاضلية نكتب: $\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}v = g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)$ نجد : $\left.\frac{dv}{dt}\right\|_0 = g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)$ أو : $a_0 = g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)$ $a_0 = \frac{g}{m}(m - \rho_f V)$	بالإعتماد على التحليل البعدي للمقدار $\frac{m}{K}$ نجد : $\frac{[m]}{[K]} = \frac{[m]}{\frac{[f]}{[v]}} = \frac{[m][v]}{[f]}$ $\frac{[m]}{[K]} = \frac{M.L.T^{-1}}{M.L.T^{-2}} = T$ ومنه : وحدة الثابت $\frac{m}{K}$ من وحدة الزمن، ويرمز له ب τ أي : $\tau = \frac{m}{K}$

بيانيا : a_0 يمثل ميل المماس للمنحني $v = f(t)$ عند المبدأ $a_0 = \left.\frac{dv}{dt}\right|_{t=0}$

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك


0699 320 999 / 044 77 64 11
Activer Win
Accédez aux par

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

ملاحظة:في حالة السرعات الكبيرة $f = K.v^2$

وبنفس الخطوات نحصل على المعادلة التفاضلية : $\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}v^2 = g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)$

اوعبارة السرعة الحدية v_l : $v_l = \sqrt{\frac{g.m}{K}\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)}$ أو : $v_l = \sqrt{\frac{g}{K}\left(m - \rho_f.V\right)}$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

الحالات الخاصة

- إذا كان π محصلة أقام

P

$P = mg$

$\pi = \rho V_s g$

نقارن بينهما

$$\frac{P}{\pi} = \frac{mg}{\rho_{air} V_s g} = \frac{\rho_s V_s g}{\rho_{air} V_s g}$$

$\rho_s = \frac{m}{V_s}$ $\quad m_s = \rho_s V_s$

بين أن π محصلة أقام P

النقل (P)

$P = mg$

$\pi = \rho V_s g$

نقارن بينهما

$\frac{P}{\pi} =$ عدد كبير $= 600$

$P = 600 \cdot \pi$

P أكبر بكثير من π

الدرس الثاني

- دراسة حركة
- كتابة المعادلة التفاضلية
- حدد a_0 . V_ℓ . τ ...

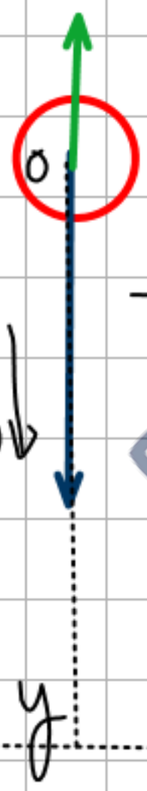
$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$$

على المحور oy الموجه نحو الأسفل

$$P - f = ma$$

$$P - KV = ma$$



حالة: كريات صغيرة

$$f = KV$$

$$mg - KV = m\frac{dV}{dt}$$

$$\frac{mg}{m} - \frac{KV}{m} = \frac{m}{m}\frac{dV}{dt}$$

$$\boxed{\frac{dV}{dt} + \frac{K}{m}V = g}$$

$$\left(\frac{dV}{dt}\right)_0 = a_0 = g \qquad V(0) = 0$$

$$V_\ell = \frac{mg}{K}$$

دروس سكم
منصة التعليم الإلكتروني

$$\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m} v = g \qquad \frac{K}{m} = \frac{1}{\tau}$$

$v = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{dv}{dt} = 0$

عبارة المشارع البدائي a_0

$$a_0 = \left(\frac{dv}{dt}\right)_0 \qquad v(0) = 0$$

$$\frac{dv}{dt}^{\nearrow 0} + \frac{K}{m} v_e = g$$

$$\left(\frac{dv}{dt}\right)_0 + K \cancel{v(0)}^{\nearrow 0} = g$$

$$\boxed{v_e = \frac{mg}{K}}$$

$$\boxed{a_0 = g}$$

$$\boxed{\tau = \frac{m}{K}}$$

ثابت الزمن

عبارة السرعة الحدية v_e

$v = v_e = \text{ثابت}$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

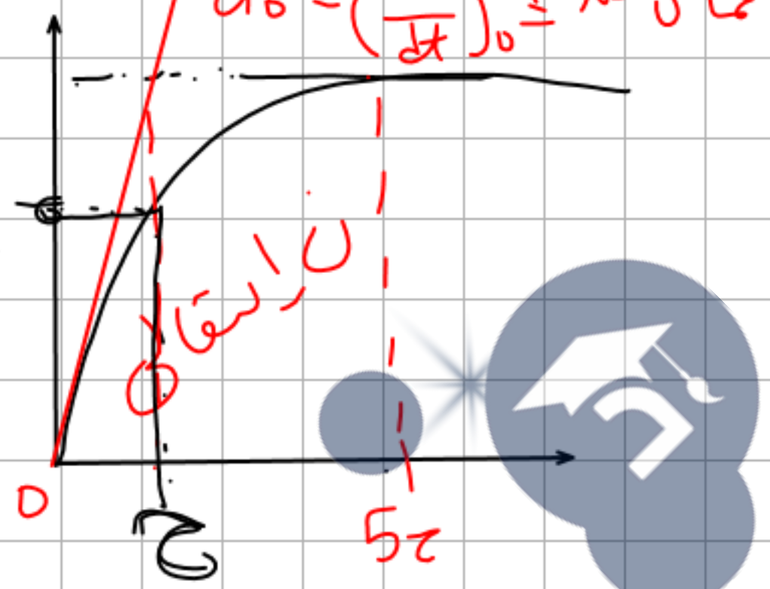
$$V_t = V_\ell\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

$$V(\tau) = V_\ell\left(1 - e^{-\frac{\tau}{\tau}}\right)$$

$$V_\ell\left(\underbrace{1 - e^{-1}}_{0,63}\right) = 63\%\, V_\ell$$

$\ldots = V_\ell$

$63\%\, V_\ell$



المعادلة التفاضلية يدلالة f و $\frac{df}{dt}$

$$f_t = K v_t$$

$$\frac{df}{dt} = K\frac{dv}{dt}$$

$$K\left(\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m} v = g\left(1 - \frac{\rho V_s}{m}\right)\right)$$

$$\underbrace{K\frac{dv}{dt}}_{\frac{df}{dt}} + \frac{K}{m}(Kv) = Kg\left(1 - \frac{\rho V_s}{m}\right)$$

$$\frac{df}{dt} + \frac{K}{m} f = Kg\left(1 - \frac{\rho V_s}{m}\right)$$

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\dot{Y} + aY = b$$

$$\vec{P} + \vec{\pi} + \vec{f} = m\vec{a}$$

نأخذ المحور كما يلي:

$$P = mg$$

$$\pi = \rho_{air} V_s g$$

$$f = Kv$$

$$P - \pi - f = ma$$

$$mg - \rho_{air} V_s g - Kv = ma$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$mg - \rho_{air} V_s g - Kv = m\frac{dv}{dt}$$

$$g - \frac{\rho V_s g}{m} - \frac{K}{m}v = \frac{dv}{dt}$$

$$g - \frac{\rho V_s g}{m} = \frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}v$$

$$\boxed{\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}v = g\left(1 - \frac{\rho V_s}{m}\right)}$$

$$\boxed{\frac{dv}{dt} + Av = B}$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m} v = g\left(1 - \frac{\rho V_s}{m}\right)$$

(I) معادلة تفاضلية

$v(t) = V_\ell\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ حلها

$\tau = \frac{m}{K}$ ثابت الزمن

اساس المعادلة التفاضلية

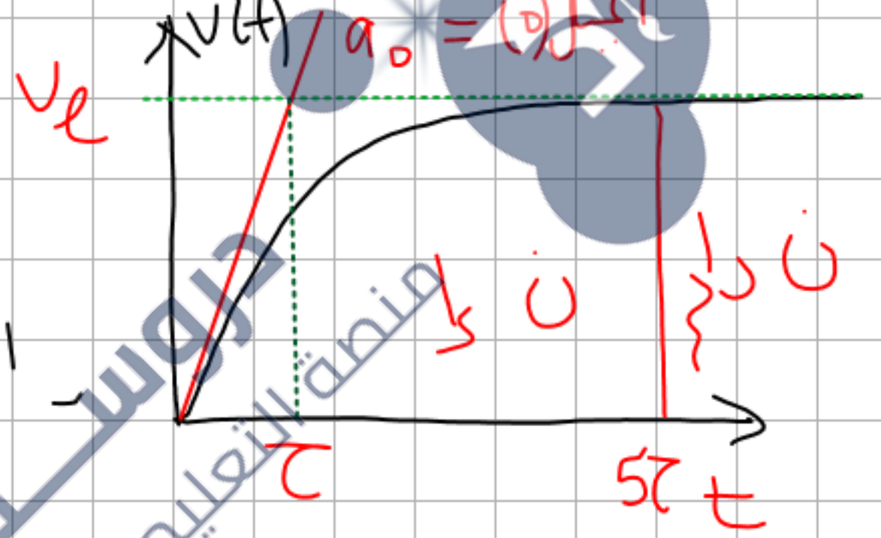
$$\frac{df}{dt}, f$$

$$K\left(\frac{dv}{dt} + \left(\frac{K}{m}\right)v = g\left(1 - \frac{\rho V_s}{m}\right)\right)$$

$$K\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}(Kv) = K_{\gamma}\left(- \frac{\rho V_s}{m_g}\right)$$

$$Y' + aY + b$$

$$\left(\frac{1}{\tau}\right)$$



$$K\frac{dv}{dt} = \frac{df}{dt}$$

$$K\frac{dV}{dt} + \frac{K}{m}(K\theta) = Kg\left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$$

$$f_t = K V_t$$

$$\frac{df}{dt} = K\frac{dV_t}{dt}$$

$$\frac{df}{dt} + \frac{K}{m} f = K g \left(1 - \frac{\rho V_b}{m}\right) f_{em}$$

دروس
منصة التعليم الإلكتروني

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التمرين الأول:

تترك كرية كتلها m تسقط من ارتفاع h من سطح الأرض دون سرعة ابتدائية. تعطى $g = 10m.s^{-2}$.

1- نهمل دافعة أرخميدس ونعتبر شدة قوة مقاومة الهواء $f = k.v$.

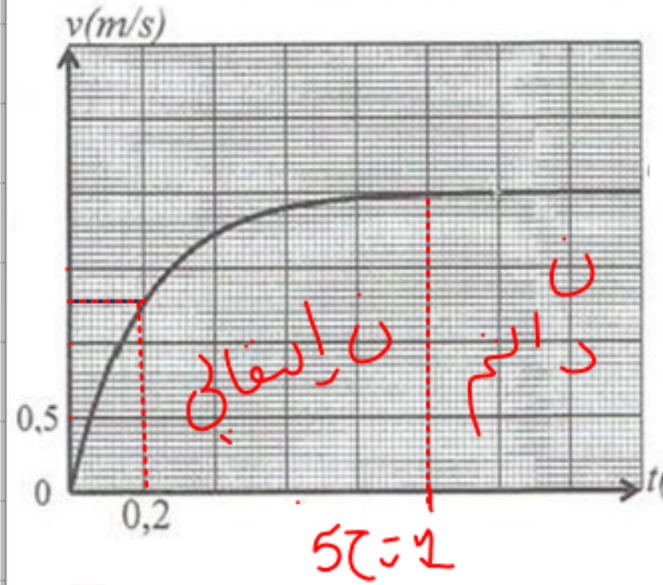
أ/ مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرية.

ب/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم (O,z) موجه نحو الأسفل ومرتبط بمرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا،

أوجد المعادلة التفاضلية لسرعة الحركة.

جـ/ استنتج عبارة السرعة الحدية v_{lim} بدلالة: g, m, k .

2- إن دراسة تغيرات سرعة الكرية بدلالة الزمن مكنت من الحصول على البيان (الشكل)



أ/ استنتج من البيان: * طبيعة أطوار الحركة مع التعليل.

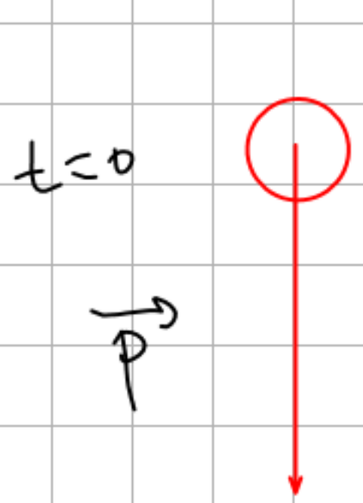
* قيمة السرعة الحدية v_{lim} .

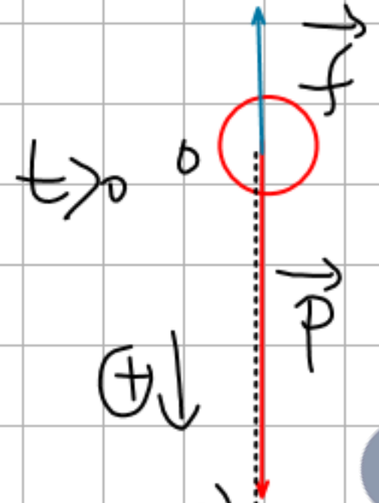
ب/ حدد وحدة الثابت k باستعمال التحليل البعدي، واحسب النسبة $\frac{m}{k}$.

3- كيف يطور تسارع الكرية خلال الحركة؟

4- مثل كيفيا مخطط السرعة $v(t)$ لحركة السقوط الشاقولي لمركز عطالة الكرية في الفراغ.

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11





/1

$$g - \frac{K}{m} v = \frac{dv}{dt}$$

$$g = \frac{dv}{dt} + \frac{K}{m} v$$

$$\boxed{\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m} v = g}$$

/2 بتطبيق القانون II لنيوتن

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على محور الحركة

$$P - f = ma$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$mg - Kv = m\frac{dv}{dt}$$

عبارة v_l

$$\frac{dv}{dt} = 0$$

$$\frac{K}{m} v_l = g$$

$$\boxed{v_l = \frac{mg}{K}}$$

منصة التعليم الإلكتروني

تحديد وحدة ثابت الاستلاك:
باستعمال التحليل البعدي

كتلة [M] → Kg

طول [L] → m

زمن [T] → s

تيار [I] → A

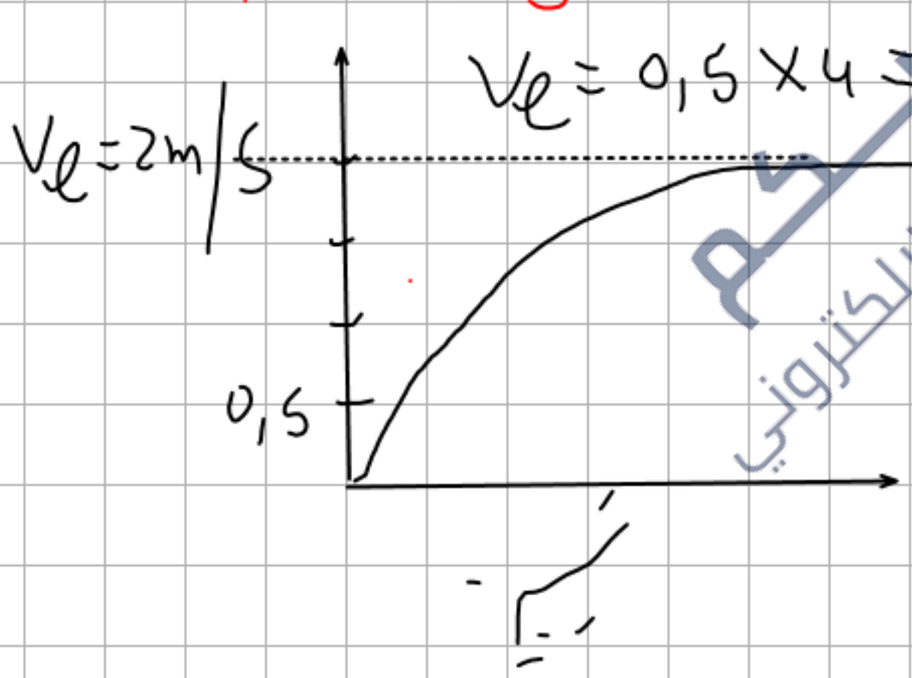
توتر كهربائي [U] → V

$t \in [0, 1]$ طور I

حركة سقمة متغيرة فقط.

$t \geq 1$ طور II

حركة سقمة منتظمة
السرعة ثابتة



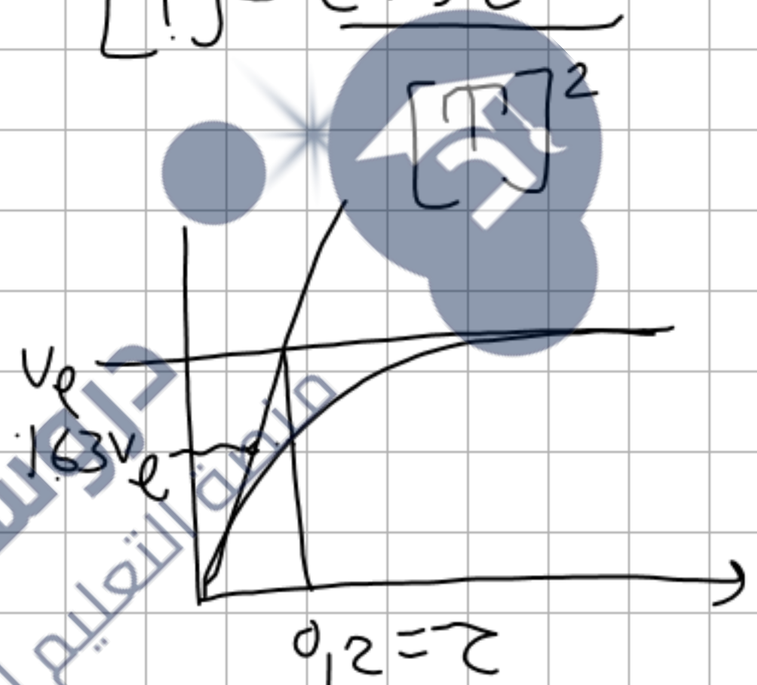
$f = [K]\,v \rightarrow \frac{m}{s}$

$\Sigma F = m\,a$ ← وحدة الـ SI: $kg \cdot \frac{m}{s^2}$ أو N

$[F] = [M][L]$

$\frac{[M][L]}{[T]^2} = [K]\frac{[L]}{[T]}$?

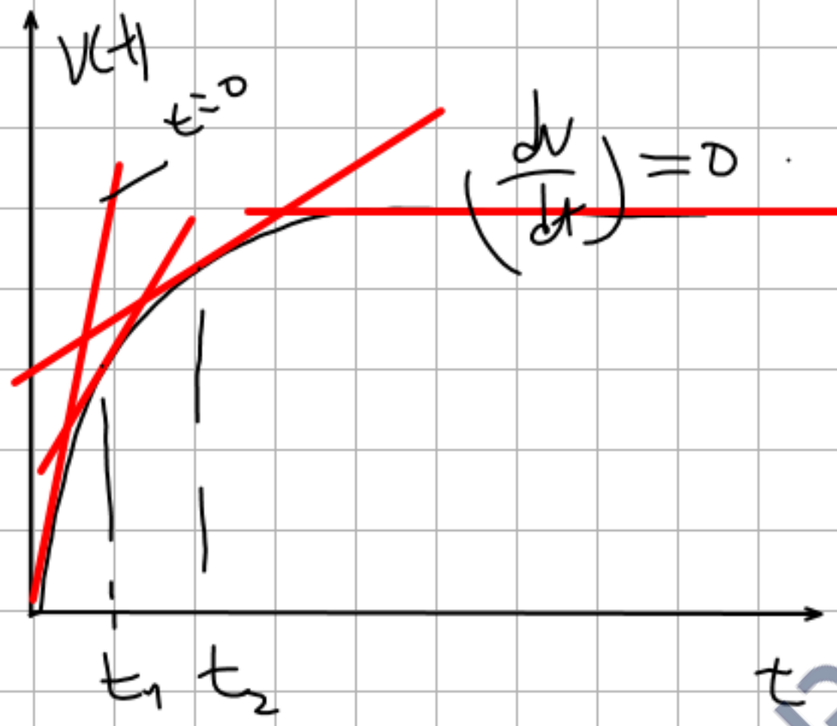
$[K] = \frac{[M]}{[T]^2} = \left(\frac{kg}{s^2}\right)$ أو $\left(\frac{N}{m}\right)$



المتذبذب يمثل ميل البيان عند لحظات مختلفة يكون اكبر.

$\frac{m}{K} = \tau = 0,2\,s$

عند $t = \tau$ تتم يتناقص 0.63 من سعة النظام الدائم



$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{p} = m\vec{a}$$

$$p = mg$$

$$my = ma$$

$$a = g$$

$$z(t) = \frac{1}{2} g t^2$$

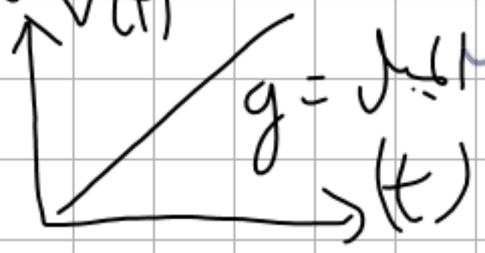
$$V_z(t) = gt$$

$$y = Ax$$

الشاهد يتناقص لهم در الزمن.

مثل كيفنا بيان السرعة $V(t)$ حالة سقوط في الفراغ (حر)

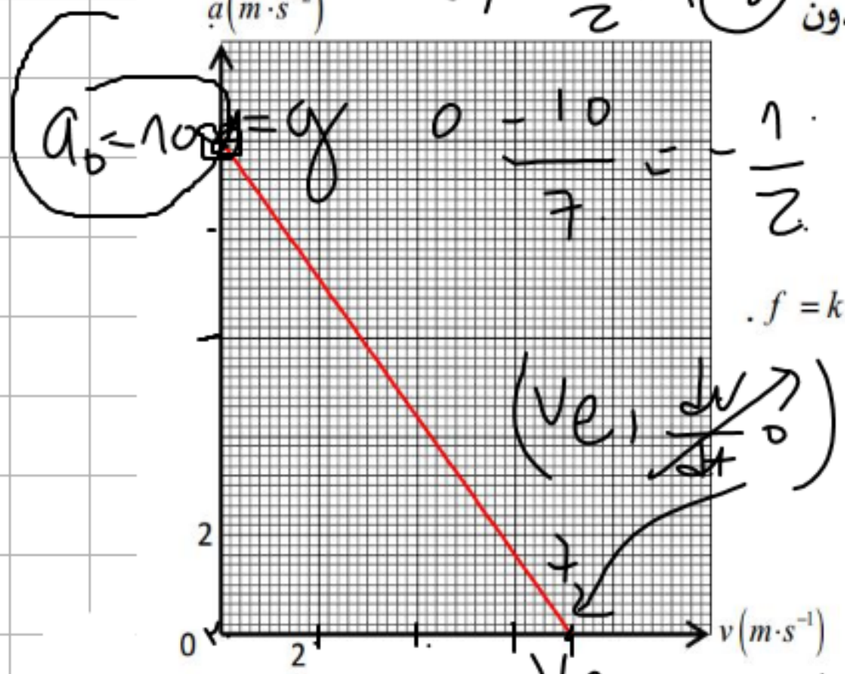
$V_z(t) = gt$



منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التمرين الثاني:

كرة تنس كتلتها $m = 2,5g$ وقطرها $d = 3,8cm$ تسقط في الهواء بدون سرعة ابتدائية.



1. احسب كتلة الهواء الذي تزيحه الكرة.
2. احسب النسبة بين π و P ، ماذا تستنتج؟
3. مقاومة الهواء التي تتعرض لها الكرة أثناء السقوط من الشكل: $f = k \cdot v$.
   1.3. مثل تأثير القوى المطبق على الكرة.
   2.3. اكتب المعادلة التفاضلية لتطور سرعة الكرة.
4. يمثل بيان الشكل المقابل تغيرات التسارع بدلالة الزمن $a = f(t)$.
   بالاعتماد على البيان استنتج:
   1.4. السرعة الحدية v_{lim}.
   2.4. الزمن المميز ومعامل الاحتكاك k.
   3.4. قيمة التسارع الابتدائي a_0.

يعطى: الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air} = 1,3kg \cdot m^{-3}$ ، حجم الكرة $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$

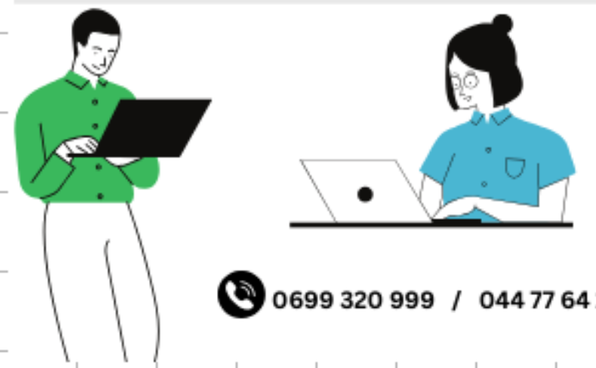
ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك



0699 320 999 / 044 77 64 11

$$\rho_{\text{هواء}} = \frac{m_{\text{هواء}}}{V_s}$$

$$V_s = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}(3,14)\left(1,9\cdot 10^{-2}\right)^3$$

$$V_s = 2,9\cdot 10^{-5}\ m^3$$

$$m_{\text{هواء}} = \rho_{\text{هواء}} \cdot V_s = 1,3\left(2,9\cdot 10^{-5}\right) = 3,7\cdot 10^{-5}\ g$$

$$\Pi = \rho_{\text{هواء}} V_s g$$

حساب الشيء $\frac{P}{\Pi}$

$$\frac{P}{\Pi} = \frac{m g}{m_{\text{هواء}} \cdot g} = \frac{2,5\cdot 10^{-3}}{3,7\cdot 10^{-5}}$$

كتلة الجوز الطازج

$$\frac{P}{\Pi} = 68$$

$$P = 68\ \Pi$$

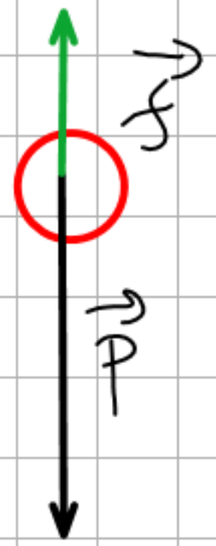
$\Pi \ll P$

Π مهملة أمام P

$$f = kv$$

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$$



$$P - f = ma$$

$$mg - kv = m\frac{dv}{dt}$$

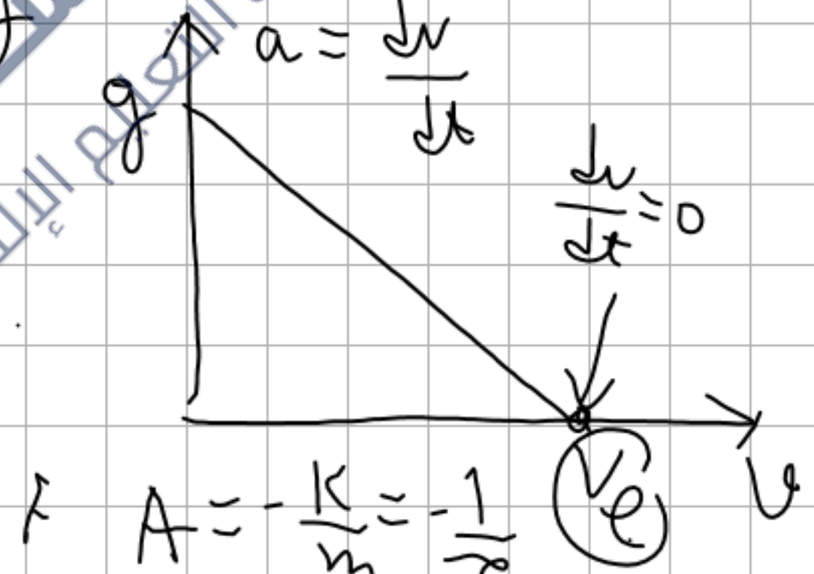
$$g - \frac{k}{m}v = \frac{dv}{dt}$$

$$\boxed{\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g}$$

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{k}{m}v + g$$

$$y = Ax + B$$

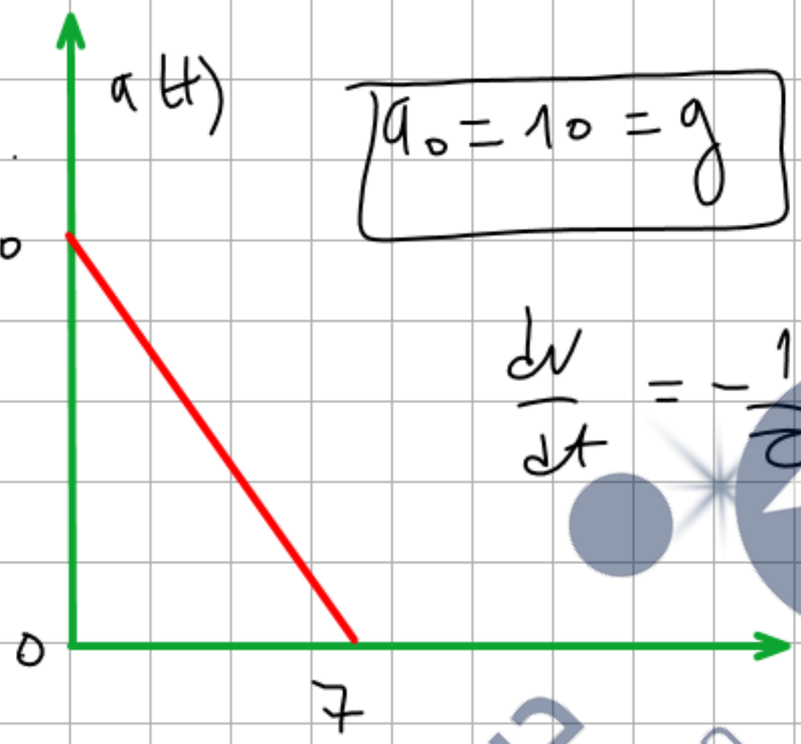
$$a = \frac{dv}{dt}$$



$$A = -\frac{k}{m} = -\frac{1}{\tau}$$

$V_0 = 7\,m/s$

$a_0 = 10$



$\boxed{a_0 = 10 = g}$

$$-\frac{K}{m} = -\frac{1}{\tau} \quad \text{لماذا}$$

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{1}{\tau}v + a_0$$

↑ 10

$$\text{لماذا} = \frac{0-10}{7}$$

$$\tau = \frac{m}{K} = 0,7$$

$$-\frac{10}{7} = -\frac{1}{\tau}$$

$$K = \frac{m}{\tau} = \frac{2,5\,10^{-3}}{0,7}$$

$$\tau = \frac{7}{10} = 0,7\,(S)$$

$$K = 3,6\,10^{-3}\ kg/s$$

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التمرين الثالث:

تسقط حبة برد كروية الشكل قطرها $D=3,0cm$ كتلتها $13g$ دون سرعة ابتدائية. في اللحظة $t=0$ من النقطة O ترتفع بـ $1500\ m$ عن سطح الأرض نعتبرها كمبدأ للمحور الشاقولي (Oz) .

1-بفرض أن حبة البرد تسقط سقوطا حرا.

أ/بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جد المعادلتين الزمنيتين لسرعةوموضع G مركز عطالتها.

ب/أحسب قيمة السرعة لحظة وصولها الأرض.

2/ في الواقع تخضع حبة البرد بالإضافة إلى ثقلها $\vec{P}$ إلى قوة دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ و قوة احتكاك $\vec{f}$ المتناسبة طردا مع مربع السرعة حيث $f=kv^2$.

أ/ بالتحليل البعدي، حدد وحدة المعامل k في النظام الدولي للوحدات.

ب/ أكتب عبارة قوة دافعة أرخميدس ، ثم احسب شدتها و قارنها مع شدة الثقل،ماذا تستنتج؟

جـ/بإهمال قوة دافعة أرخميدس .

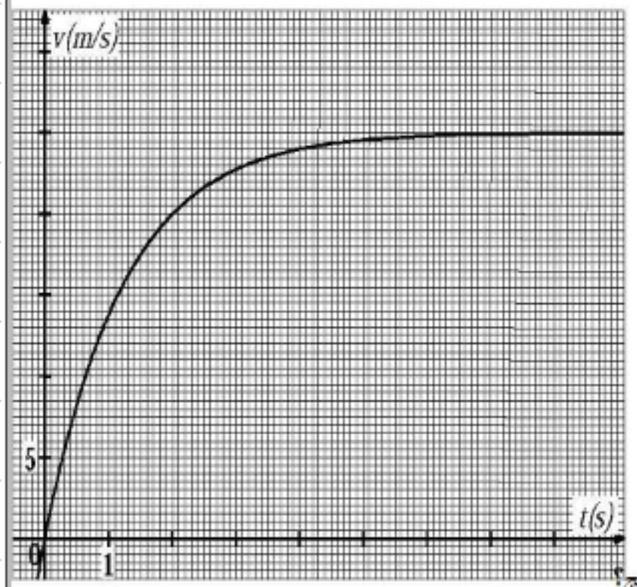
-جد المعادلة التفاضلية للحركة، ثم بين أنه يمكن كتابتهاعلى الشكل: $\frac{dv}{dt}=A-BV^2$.

- استنتج العبارة الحرفية للسرعة الحدية v_l التي تبلغها حبة البرد.

-جد بيانيا قيمة السرعة الحدية v_l ، ثم استنتج قيمة k .

د/ قارن بين السرعتين التي تم حسابهما في السؤالين (1-ب) و (2-جـ)

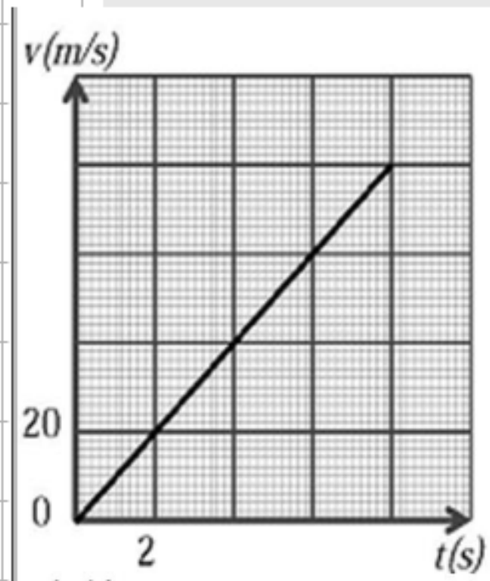
المعطيات: حجم الكرة $V=\frac{4}{3}\pi r^3$ ،الكتلة الحجمية للهواء $\rho=1,3Kg.m^{-3}$ ، $g=9,8m/s^2$.

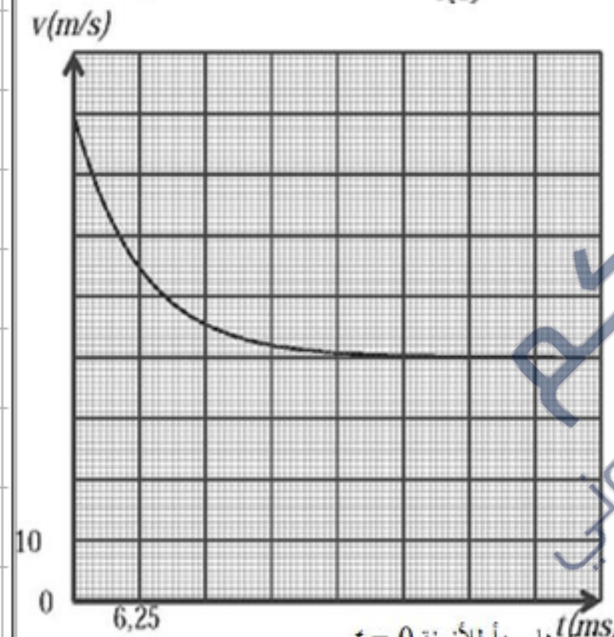


دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com





التمرين الرابع:

أثناء التدريبات التي تقوم بها فرق الصاعقة للمظليين بالمدرسة العليا للقوات الخاصة ببسكرة ،
استعملت طائرة عمودية حلقت على ارتفاع ثابت على سطح الأرض لإنزال المظليين دون سرعة ابتدائية.

1-تنمذج المظلي ومظلته بجملة (S) مركز عطالتها G وكتلتها $m = 80\ kg$ نهمل تأثير دافعة أرخميدس. يغادر المظلي دون سرعة ابتدائية، فيقطع ارتفاعا h خلال $8s$ قبل فتح المظلة، نعتبر حركته سقوطا حرا.إن دراسة تطور $v(t)$ ، سرعة المظلي بدلالة الزمن في معلم شاقولي $(O,\vec{k})$ موجه نحو الأسفل، مرتبط بمرجع سطحي أرضي،مكنت من الحصول على البيان (الشكل)

أ/حدد طبيعة حركة الجملة (S) مع التعليل. ب/ أحسب الارتفاع h .

ج/بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، استنتج تسارع ثقل الجاذبية الأرضية g .

2-بعد قطع المظلي الارتفاع h يفتح مظلته ، فتخضع الجملة لقوة احتكاك الهواء عبارتها: $f = kv^2$.

أ/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن المعادلة التفاضلية لسرعة الجملة تكتب بالعلاقة: $\frac{dv}{dt} = g(1-\frac{v^2}{\beta^2})$. حيث β ثابت يطلب التعبير عنه بدلالة m, g, k .

ب-يمثل المقدار β : -سرعة الجملة (S) في اللحظة $t = 0$.

-تسارع حركة مركز عطالة الجملة في النظام الدائم .

-السرعة الحدية v_{lim} للجملة (S).

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات السابقة.

3-يمثل الشكل المقابل تغيرات سرعة مركز عطالة الجملة (S) بدأ من لحظة فتح المظلة التي نعتبرها مبدأ للأزمنة $t = 0$.

أ/حدد قيمة السرعة الحدية v_{lim} . بالاعتماد على التحليل البعدي حدد وحدة ثابت k ، ثم أحسب قيمته.تعطى: $g = 9{,}8m/s^2$.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني