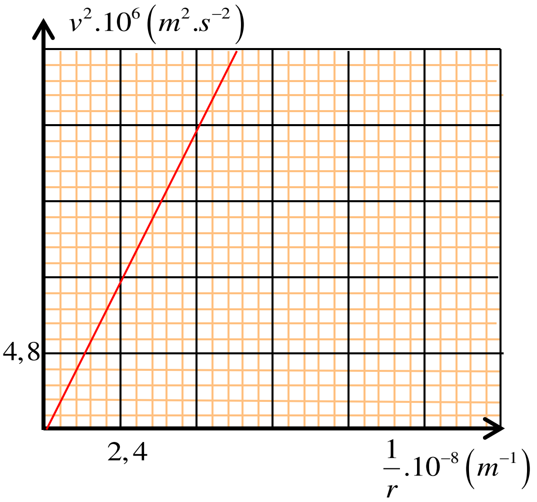
BAC 2021 | سلسلة وحدة تطور جملة ميكانيكية | BAC 2021

التمرين الأول:

تمرين يلخص حركة الكواكب والأقمار الاصطناعية:

الكوم سات1 قمر اصطناعي جزائري تم تركيبه على مستوى مركز تطوير الأقمار الاصطناعية ببئر الجير ولاية وهران ومن شأنه توفير خدمة الاتصالات والانترنت وبث القنوات الاذاعية والتلفزيونية.



1-نعتبر قمرا اصطناعيا (S) كتلته m يدور حول الأرض على بعد (r) من مركزها بحركة دائرية منتظمة، لدراسة حركة هذا القمر الاصطناعي نختار معلما مرتبطا بمرجع عطالي مناسب.

1-1-ما هو هذا المرجع ولماذا نعتبره عطاليا ثم عرف المعلم المرتبط به.

1-2-على ماذا ينص القانون الأول لكبلر.

1-3-مثل كيفيا شعاع القوة $\vec{F}_{T/S}$ التي تطبقها الأرض (T) على القمر الاصطناعي (S)

1-4 عبر عن شدة شعاع القوة $\vec{F}_{T/S}$ بدلالة المقادير r,m,M_T,G

1-5 بتطبيق قانون نيوتن 2 في المرجع المختار جد عبارة مربع سرعة مركز القمر الاصطناعي $\left(v^2\right)$ بدلالة r,M_T,G.

2-يمثل المنحنى البياني المقابل تطور مربع السرعة المدارية للقمر الاصطناعي (S) بدلالة مقلوب البعد $v^2=f\left(\frac{1}{r}\right)$

2-1-أكتب معادلة البيان واستنتج قيمة كتلة الأرض M_T.

2-2-جد عبارة الدور T للقمر الاصطناعي (S) بدلالة r,M_T,G.

2-3-استنتج القانون الثالث لكبلر من خلال عبارة الدور.

3-يدور القمر الاصطناعي الكوم سات في مسار دائري نصف قطره $r=42400km$ في مستوى خط الاستواء باتجاه دوران الأرض حول محورها.

3-1-استنتج السرعة المدارية للقمر الاصطناعي الكوم سات اعتمادا على الشكل 1

3-2-أحسب دور القمر الاصطناعي الكوم سات 1 وهل يمكن اعتباره جيو مستقر، برر؟ يعطى $G=6,67.10^{-11}SI$

التمرين الثاني:

تمرين يلخص حركة السقوطين الحقيقي والحر:

I-ندرس سقوط جسم كروي الشكل قطره $R=3Cm$، كتلته $m=13g$. يسقط عند $t=0$ دون سرعة ابتدائية من نقطة O ارتفاعها $1500m$. تؤخذ النقطة O كمبدأ لمحور (oz) موجه إيجابا نحو الأسفل.

معطيات: قانون حجم كرة: $V=\frac{4}{3}\pi r^3$ والكتلة الحجمية للهواء: $\rho=1,3kg/m^3$

شدة تسارع الجاذبية نعتبرها ثابتة ومساوية لـ: $g=9,8m/s^2$

في الواقع يخضع الجسم بالإضافة لثقله إلى قوتين، دافعة أرخميدس $\left(\vec{\Pi}\right)$ وقوة احتكاك $\left(\vec{f}\right)$ المتناسبة طردا مع مربع السرعة بحيث: $f=kv^2$

1-بالتحليل البعدي. حدد وحدة المعامل (k) في النظام الدولي.

2-أعط عبارة دافعة أرخميدس. ثم أحسب قيمتها وقارنها مع قيمة الثقل. ماذا تستنتج؟

3-مثل القوى المطبقة على مركز عطالة الجملة في بداية السقوط وفي النظام الدائم.

4-باهمال دافعة أرخميدس: أنشئ المعادلة التفاضلية للحركة. ثم بين أنه يمكن كتابتها على الشكل: $\frac{dv}{dt}=A-Bv^2$

واستنتج عبارة كل من B,A.

5-قمنا بواسطة تجهيز مناسب من تسجيل حركة سقوط الجسم وحساب سرعاته في المواضع وتحصلنا على النتائج المبينة في الجدول التالي:

$t(s)$	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1, 50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
$v(m/s)$	0,00	6,5	10,0	12,5	14,5	16,0	17,0	18,0	19,0	19.5	19,75	20	20

أ-مثل المنحنى البياني الممثل لتغيرات سرعة الجسم بدلالة الزمن؟

ب-حدد بيانيا كل من السرعة الحدية والزمن المميز للسقوط؟ واستنتج ثابت الاحتكاك (k) ؟

ج-أحسب التسارع الابتدائي (a_0) للجملة؟

II-نعتبر أن الجسم يسقط سقوطا حرا

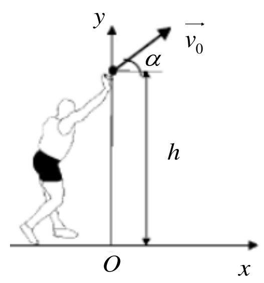
1-عرف السقوط الحر.

2-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، حدد المعادلات الزمنية التي تعطي سرعة وموضع مركز العطالة G لحبة البرد بدلالة مدة السقوط (t)

3-أحسب قيمة سرعة الجسم عند وصوله سطح الأرض.

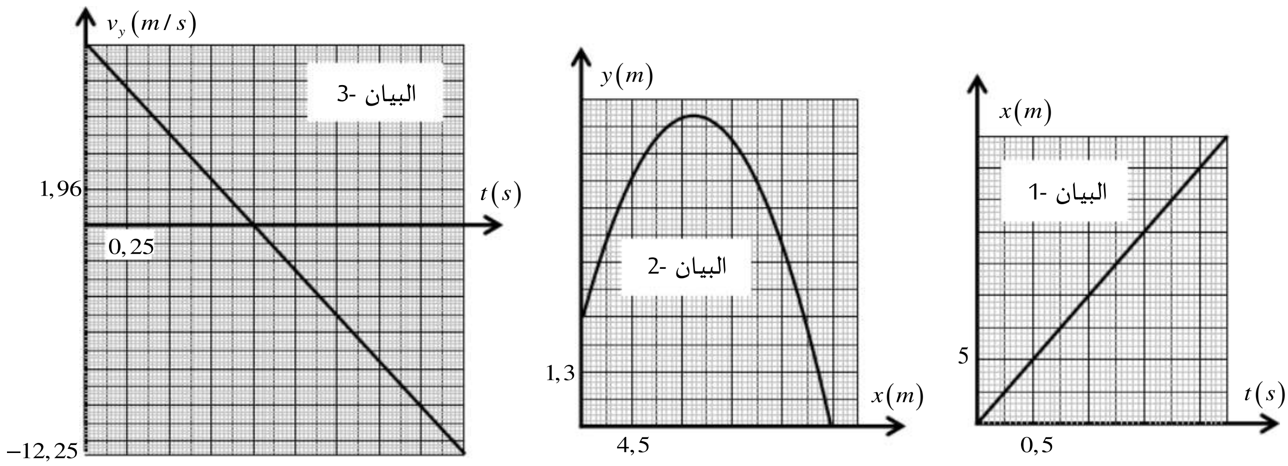
4-كيف تتوقع شكل البيانين بيان السرعة $v = f(t)$ وبيان التسارع $a = g(t)$ ارسمهما كيفيا

التمرين الثالث:



تمرين يلخص حركة القذيفة:

خلال الألعاب الأولمبية التي جرت بالبرازيل سنة 2016 تحصل الأمريكي ريان كروزر على الميدالية الذهبية في رياضة رمي الجلة لألعاب القوى على إثرمية قدرها D بإهمال تأثير الهواء تمت دراسة محاكاة حركة مركز عطالة الجلة G في المعلم (O,x,y) المرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليلي ابتداء من لحظة رميها $t=0$ على ارتفاع h من سطح الأرض الى غاية ارتطامها به (الشكل-1) فتم الحصول على المنحنيات البيانية التالية:



1-بالاعتماد على المنحنيات البيانية:

1-1-حدد طبيعة حركة مركز عطالة الجلة G على كل من المحورين $(ox),(oy)$ مع التبرير.

1-2-حدد قيم المقادير التالية: مركبتي السرعة الابتدائية v_{ox}, v_{oy} ومركبتي التسارع $(a_x),(a_y)$ والارتفاع (h)

1-3-أكتب المعادلتين الزمنيتين $x(t), y(t)$ لحركة G في المعلم (O,x,y)

1-4-أكتب معادلة البيان-2-وماذا تمثل؟

1-5-ماهي قيمة كل من زاوية القذف α والسرعة التي قذفت بها الجلة v_0

1-6-ماهي قيمة المسافة الأفقية D التي مكنت الرياضي من الفوز بالميدالية الذهبية؟

2-أنجز مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة(الجلة) بين اللحظتين $t=0$ و $t=2,25s$ ثم أكتب معادلة انحفاظ الطاقة واستنتج سرعة مركز عطالة الجلة عند لحظة ارتطامها بسطح الارض $t=2,25s$

3-حدد خصائص شعاع سرعة عطالة الجلة G عند لحظة ارتطامها بسطح الأرض أي عند $t=2,25s$

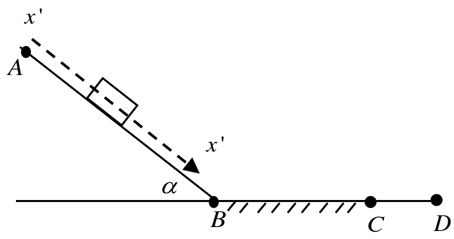
4-جد عبارة الطاقة الكلية للجملة (جلة + أرض) عند اللحظتين المذكورتين سابقا بدلالة كل من (m,g,h,v_0) وماذا تستنتج. نعتبر مستوى سطح الأرض مرجعا لقياس Epp ويعطى $g=9,8m/s^2$

التمرين الرابع:

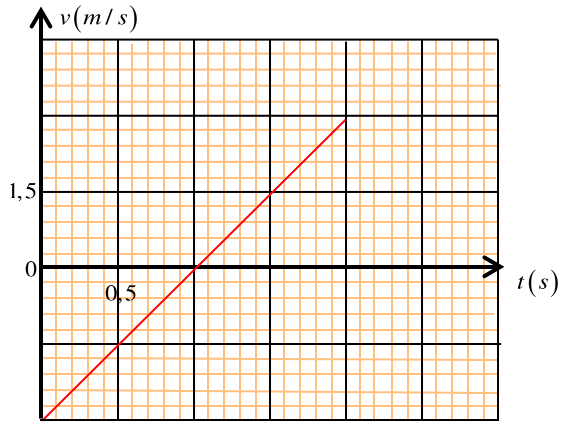
تمرين يلخص الحركة على المستوي الأفقي والمستوى المائل:

متحرك كتلته $m=800g$ ندفعه من أسفل مستوي مائل أملس يميل عن الأفق بزاوية α وبسرعة ابتدائية v_B ويتحرك صعودا حتى النقطة A حيث تنعدم سرعته ليعود تحت تأثير ثقله فيمر بالنقطة B مرة أخرى. أنظر الشكل-1

الشكل-2 يمثل مخطط سرعة مركز عطالة الجسم بدلالة الزمن $v=f(t)$ حيث تعطى $(g=10m/s^2)$



شكل-1



شكل-2

1-استنتج من البيان:

أ-السرعة الابتدائية v_0.

ب-مسافة الصعود BA.

2-أ-أذكر نص القانون الثاني لنيوتن.

ب-باستخدام القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة التسارع أثناء مرحلة الصعود ثم استنتج طبيعة الحركة.

ج-أحسب زاوية الميل α.

3-بين أن الجسم يعود الى النقطة B بنفس السرعة التي دفع بها.

4-يلاقي الجسم أثناء رجوعه بعد مروره بالنقطة B مستوي أفقي خشن BD فتتباطأ حركته ليتوقف عند النقطة C التي تبعد عن B مسافة $1,8m$.

أ-مثل القوى المؤثرة على لجسم خلال حركته على المقطع BD.

ب-باستخدام مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم) بين الموضعين B و C أحسب شدة قوة الاحتكاك.

ج-استنتج تسارع مركز عطالة الجسم على المسار BC

د-أحسب المدة الزمنية المستغرقة لقطع المسافة BC.

5-أعد رسم مخطط السرعة الموضح بالشكل-2 ثم مثل عليه ما تبقى من منحنى سرعة الجسم للمقطع BC.

BAC 2021 — حل سلسلة وحدة تطور جملة ميكانيكية — BAC 2021

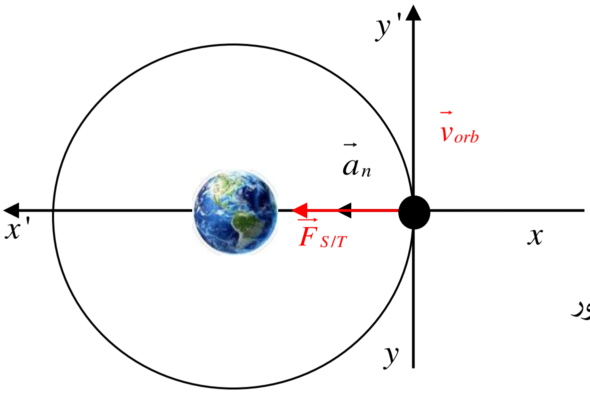
حل التمرين الأول:

1-1-المرجع المناسب: هو المرجع الجيومركزي ونعتبره عطالي لأن مدة دراسة حركة القمر صغيرة أمام حركة دوران الأرض حول الشمس

تعريف المعلم المرتبط به: معلم مبدأه مركز الأرض ومحاوره متجهة نحو ثلاث نجوم نعتبرها ثابتة.

1-2-نص القانون الأول لكبلر تتحرك الكواكب في مدارات اهليلجية تكون الشمس في أحد محرقيها

1-3-تمثيل شعاع القوة $\vec{F}_{T/S}$ أنظر الشكل المقابل



1-4 التعبير عن شدة شعاع القوة $\vec{F}_{T/S}$ **بدلالة المقادير** r,m,M_T,G

تعطى من الشكل $F_{T/S}=G.\frac{M_T.m}{r^2}$

1-5 عبارة مربع سرعة مركز القمر الاصطناعي (v^2) **بدلالة** r,M_T,G.

الجملة: قمر اصطناعي كتلته (m).

القوى المؤثرة: قوة الجذب العام $\vec{F}_{T/S}$

المرجع: مركزي أرضي بتطبيق قانون نيوتن 2 نجد $\overrightarrow{F_{T/S}}=m\vec{a}$ بالإسقاط على محور

الحركة الناظمي $F_{T/S}=ma_n \Rightarrow G.\frac{M_T.m}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$ اذن $v^2=\frac{G.M_T}{r}$

2-1-معادلة البيان واستنتج قيمة كتلة الأرض M_T.

البيان خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته الرياضية من الشكل $v^2=a\frac{1}{r}$ حيث a ميل البيان $a=4.10^{14}m^3/s^2$ ومنه $v^2=4.10^{14}\frac{1}{r}$

استنتاج قيمة كتلة الأرض M_T.

نطابق العلاقة $v^2=\frac{G.M_T}{r}$ مع العلاقة $v^2=4.10^{14}\frac{1}{r}$ فنجد $G.M_T=4.10^{14} \Rightarrow M_T=\frac{4.10^{14}}{G}=6.10^{24}kg$

2-2-عبارة الدور T **للقمر الاصطناعي** (S) **بدلالة** r,M_T,G

من خلال العلاقة $T=\frac{2\pi r}{v}$ نجد $T=2\pi\sqrt{\frac{r^3}{G.M_T}}$

2-3-استنتاج القانون الثالث لكبلر من خلال عبارة الدور.

لدينا $T=2\pi\sqrt{\frac{r^3}{G.M_T}}$ نربع الطرفين $T^2=4\pi^2\frac{r^3}{G.M_T}$ وتصبح $T^2=\frac{4\pi^2}{G.M_T}.r^3$ اذن $T^2=K.r^3$ حيث $K=\frac{4\pi^2}{G.M_T}$

3-1-استنتج السرعة المدارية للقمر الاصطناعي

طريقة 1 لدينا $r=42400km$ اذن $\frac{1}{r}=2,4.10^{-8}m^{-1}$ نسقط هذه القيمة على البيان فنجد $v=3,1.10^3m/s$

أو بطريقة أخرى بتعويض الارتفاع في عبارة السرعة $v^2=\frac{G.M_T}{r}$

3-2-حساب دور القمر الاصطناعي

لدينا من العلاقة $T=\frac{2\pi r}{v}$ اذن $T=\frac{2.3,14.42400}{3,1.10^3}=85894s=23,86H$

يمكن اعتبار القمر جيو مستقر والتعليل

- يدور في مستوى خط الاستواء
- في نفس اتجاه دوران الأرض حول محورها (خط الاستواء)
- دوره يساوي دور الأرض

حل التمرين الثاني:

1-تحديد وحدة المعامل (k) في النظام الدولي

$$f = k.v^2 \Rightarrow k = \frac{f}{v^2} \Rightarrow [k] = \frac{[f]}{[v^2]} = \frac{m.L/T^2}{L^2/T^2} = m/L$$

2-عبارة دافعة أرخميدس. وحسب قيمتها ومقارنتها مع قيمة الثقل؟

$$\Pi = \rho.V.g = \rho.\frac{4}{3}.\pi.r^3.g = 1,8.10^{-4}N$$

مقارنة دافعة أرخميدس بثقل حبة البرد: $p = m.g = 13.10^{-3}.9,8 = 0,13N$

$$\frac{p}{\Pi} = \frac{0,13}{1,8.10^{-4}} = 722$$

نستنتج أن ثقل الجسم أكبر من دافعة أرخميدس بأكثر من 722 مرة وبالتالي يمكننا إهمال دافعة أرخميدس أمام الثقل

3-تمثي القوى المطبقة على مركز عطالة الجملة في بداية السقوط وفي النظام الدائم

4-باهمال دافعة أرخميدس:

المعادلة التفاضلية للحركة واستنتج عبارة كل من B, A.

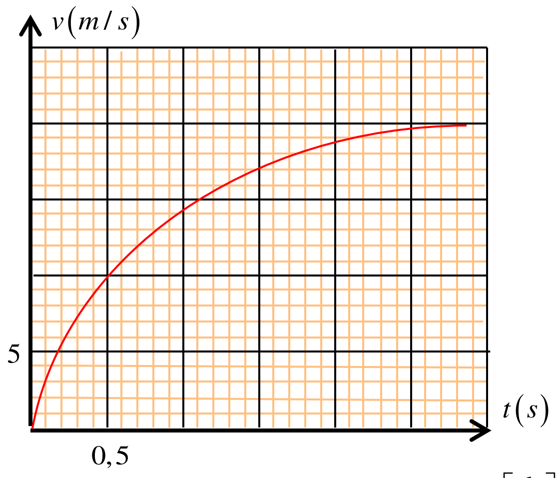
نطبق القانون الثاني لنيوتن على حبة البرد خلال حركتها: $\sum \vec{F}ex = m\vec{a} \Rightarrow \vec{p} + \vec{f} = m\vec{a}$

بإسقاط المعادلة الشعاعية على محور الحركة: $p - f = ma_Z$

$$m\frac{dv_Z}{dt} = mg - kv^2 \Rightarrow \frac{dv_Z}{dt} = g - \frac{k}{m}v^2$$

وهي معادلة من الشكل: $\frac{dv_Z}{dt} = A - Bv^2$ حيث: $B = \frac{k}{m}, A = g$

5-أ-المنحنى البياني الممثل لتغيرات سرعة الجسم بدلالة الزمن؟ أنظر البيان المقابل



ب-تحديد كل من السرعة الحدية والزمن المميز للسقوط؟

من خلال البيان وفي النظام الدائم نجد أن $v_l = 20m/s$

ومن خلال البيان أيضا وباستعمال المماس عند الزمن $(t=0)$ نجد $\tau = 0,75s$

استنتاج ثابت الاحتكاك (k) ؟

من عبارة الزمن المميز للسقوط $\tau = \frac{m}{k}$ نجد $k = \frac{m}{\tau} = \frac{13.10^{-3}}{0,75} = 0,017SI$

ج-حساب التسارع الابتدائي (a_0) للجملة؟

التسارع الابتدائي يمثل ميل البيان عند اللحظة $(t=0)$ اذن $a_0 = \left[\frac{dv}{dt}\right]_{t=0} = \frac{v_l}{\tau} = \frac{2}{0,6} = 3,3m/s^2$

II-نعتبر أن الجسم يسقط سقوطا حرا

1-السقوط الحر: وهو السقوط في الفراغ المطلق وهو غير مرتبط بالكتلة. وفي غياب مقاومة الهواء كل الأجسام تسقط بالتسارع نفسه مهما كان شكلها أو حجمها.

2-المعادلات الزمنية للحركة:

الجملة: جسم كتلته (m).

القوى المؤثرة: قوة الثقل $(\vec{p})$

المرجع: سطحي أرضي وهو غاليلي كفاية ومزود بمعلم خطي شاقولي (OZ) الموجه نحو الأسفل إيجابا.

بتطبيق قانون نيوتن الثاني على الجسم $\sum \vec{f} = m.\vec{a}$ اذن $\vec{P} = m.\vec{a}$

بالإسقاط على محور الحركة نجد $p = m.a$ وتصبح $mg = m.a$ معناه $a = g$

التسارع $(a = 9,8m/s^2)$ ثابت معناه أن الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام ومعادلاتها من الشكل:

$$\begin{cases} z(t) = 4,9.t^2 \\ v(t) = 9,8.t \end{cases}$$

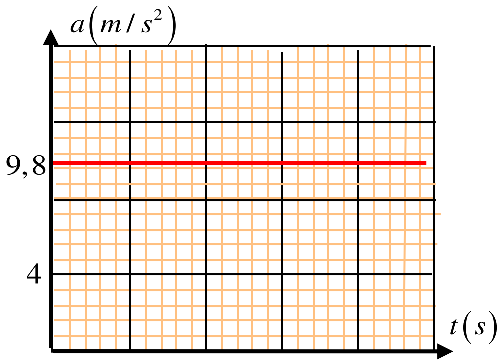
3-قيمة سرعة الجسم عند وصوله سطح الأرض

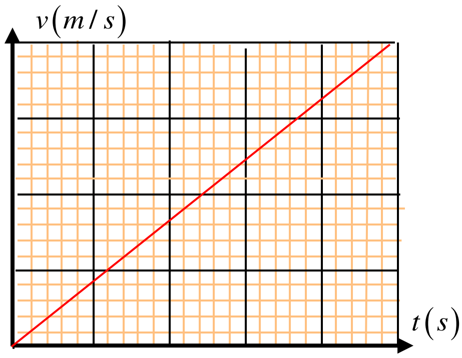
عندما يصل الجسم إلى الأرض يكون قد قطع مسافة: $Z = h = 1500m$

نستخرج الزمن من المعادلة $Z(t) = 4,9.t^2$ نجد: $t = \sqrt{\dfrac{Z}{4,9}} = \sqrt{\dfrac{1500}{4,9}} = 17,5s$

بالتعويض الزمن في معادلة السرعة $v_Z(t) = 9,8.t$ نجد: $v_Z(t) = 9,8.17,5 = 171,5m/s = 617,4km/h$

4-شكل البيانين:





حل التمرين الثالث:

1-بالاعتماد على المنحنيات البيانية:

1-1-طبيعة حركة مركز عطالة الجلة G على كل من المحورين $(ox),(oy)$ مع التبرير

على المحور (ox) البيان خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته $x = v.t$ ميل البيان ثابت ويمثل السرعة اذن الحركة مستقيمة منتظمة

على المحور (oy) البيان خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته $v = a.t$ حيث ميل البيان يمثل التسارع اذن الحركة مستقيمة متغيرة بالانتظام

2-1-تحديد قيم المقادير التالية: مركبتي السرعة الابتدائية v_{ox}, v_{oy}

من البيان 1 نجد $v_{ox} = \dfrac{22,5}{2,25} = 10m/s$ ومن البيان 3 نجد $v_{oy} = 9,8m/s$

مركبتي التسارع $(a_x),(a_y)$

ولدينا $a_x = \dfrac{\Delta v_x}{\Delta t} = 0m/s^2$ و $a_y = \dfrac{\Delta v_y}{\Delta t} = -9,8m/s^2$

الارتفاع (h) من البيان 2 لدينا $h = 2,6m$

3-1-المعادلتين الزمنيتين $x(t), y(t)$ لحركة G في المعلم (O,x,y)

المعادلة الزمنية للسرعة لدينا $a = \dfrac{dv}{dt}$ اذن

$$\begin{cases} v_x(t) = v_{0x} \\ v_y(t) = a_y.t + v_{0y} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x(t) = 10 \\ v_y(t) = -9,8.t + 9,8 \end{cases}$$

المعادلة الزمنية للمسافة لدينا $v = \dfrac{dx}{dt}$ اذن

$$\begin{cases} x(t) = v_{0x}.t + x_0 \\ y(t) = \dfrac{1}{2}a_y.t + v_{0y}.t + y_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x(t) = 10.t \\ y(t) = -4,9.t^2 + 9,8.t + 2,6 \end{cases}$$

4-1-معادلة البيان-2-وماذا تمثل؟

هي من الشكل $y = f(x)$ اذن لدينا من المعادلة $x(t) = 10.t$ نجد أن $t = \dfrac{x}{10}$ نعوض في المعادلة $y(t) = -4,9.t^2 + 9,8.t + 2,6$ فنجد

$y = -0,049x^2 + 0,98x + 2,6$ وتمثل معادلة مسار الجلة.

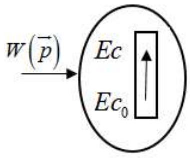
1-5-قيمة كل من زاوية القذف α والسرعة التي قذفت بها الجلة v_0

لدينا من القانون $\tan\alpha = \frac{v_{oy}}{v_{ox}} = \frac{9,8}{10} = 0,98 \Rightarrow \alpha = 44°$

ولدينا من القانون $v_0 = \sqrt{(v_{ox})^2 + (v_{oy})^2} = \sqrt{10^2 + 9,8^2} = 14m/s$

1-6-قيمة المسافة الأفقية D التي مكنت الرياضي من الفوز بالميدالية الذهبية؟

من البيان 1 أو البيان 2 نجد $D = 22,5m$



2-مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة (الجلة) بين اللحظتين $t=0$ و $t=2,25s$

معادلة انحفاظ الطاقة تكتب من الشكل $Ec_0 + W(p) = Ec$

استنتاج سرعة مركز عطالة الجلة عند لحظة ارتطامها بسطح الارض $t=2,25s$

لدينا من معادلة انحفاظ الطاقة $Ec_0 + W(p) = Ec$ اذن تصبح $\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh = \frac{1}{2}mv^2$ بالتبسيط نجد $v^2 = v_0^2 + 2gh$

اذن $v = \sqrt{v_0^2 + 2gh} = 15,7m/s$

خصائص شعاع سرعة عطالة الجلة G عند لحظة ارتطامها بسطح الأرض أي عند $t=2,25s$

المبدأ نقطة الارتطام بالأرض $(x = 22,5m, y = 0m)$

الحامل المستقيم المار بمحور (ox) الذي يصنع زاوية β معه **الجهة** نحو الأسفل **القيمة** $17,5m/s$

4-عبارة الطاقة الكلية للجملة (جلة + أرض) عند اللحظتين المذكورتين سابقا بدلالة كل من (m, g, h, v_0)

لدينا الطاقة الاجمالية عند المبدأ تعطى بالقانون $E_T(t=0) = Ec(0) + Epp(0) = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh$

وعند لحظة الارتطام تصبح $E_T(t=2,25) = Ec + Epp = \frac{1}{2}mv_0^2 + 0$ حيث لدينا سابقا أن $v^2 = v_0^2 + 2gh$ اذن تصبح

$E_T(t=2,25) = \frac{1}{2}m(v_0^2 + 2gh) = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh$

الاستنتاج. طاقة الجملة محفوظة لأن $E_T(t=0) = E_T(t=2,25s)$

حل التمرين الرابع:

تمرين يلخص الحركة على المستوي الأفقي والمستوي المائل:

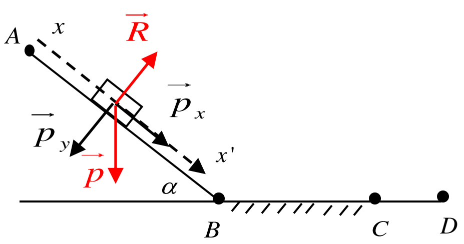
1-استنتاج من البيان:

أ-السرعة الابتدائية v_0 من البيان $v_0 = 3m/s$

ب-مسافة الصعود BA تمثل المساحة المحصورة في البيان وهي مسافة مثلث $BA = \frac{1.3}{2} = 1,5m$

2-أ-نص القانون الثاني لنيوتن في مرجع عطالي المجموع الشعاعي للقوى الخارجية المطبقة على جملة مادية يساوي الى جداء كتلة الجملة في شعاع تسارع مركز عطالتها: $\sum\vec{f} = m.\vec{a}$

ب-عبارة التسارع أثناء مرحلة الصعود واستنتاج طبيعة الحركة



الجملة: متحرك كتلته m.

المعلم: سطحي أرضي نعتبره غاليلي.

القوى المأثرة: قوة الثقل $\vec{p}$ وقوة رد فعل $\vec{R}$.

بتطبيق قانون نيوتن الثاني على الجسم $\vec{p} + \vec{R} = m.\vec{a}$

بالإسقاط على محوري الحركة:

$\begin{cases} mg\sin\alpha = ma..................(xx') \\ R - mg\cos\alpha = 0....................(yy') \end{cases}$ باختصار نجد $a = g\sin\alpha$

اذن عبارة التسارع $a = g\sin\alpha$

بما أن المسار مستقيم والجداء $a.v < 0$ اذن الحركة مستقيمة متباطئة بانتظام.

ج-زاوية الميل α

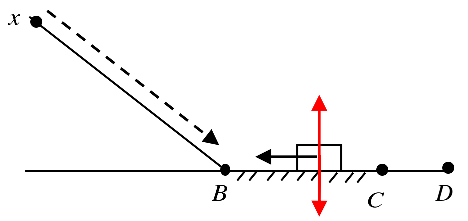
ومن البيان نحسب التسارع والذي يمثل الميل $a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=3m/s$

بالتعويض في علاقة التسارع نجد لدينا $\sin\alpha=\frac{3}{10}=0,3$ معناه أن $\alpha=17,5°$

3-تبيين أن الجسم يعود الى النقطة B بنفس السرعة التي دفع بها من البيان نلاحظ أن $v_B=3m/s$

4-أ-تمثيل القوى المؤثرة على لجسم خلال حركته على المقطع BD

أنظر الشكل المقابل.



ب-حساب شدة قوة الاحتكاك

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة $Ec_B-W_{BC}(\vec{f})=Ec_C$ تصبح $Ec_B=W_{BC}(\vec{f})$ بالتعويض نجد $\frac{1}{2}mv_B^2=f.BC$

اذن $f=\frac{mv_B^2}{2BC}=2N$

ج-حساب التسارع عند الانتقال من B الى C.

بتطبيق قانون 2 لنيوتن $\sum\vec{f}=m.\vec{a}$ اذن $\vec{p}+\vec{R}+\vec{f}=m.\vec{a}$ بالإسقاط على محور الحركة نجد $-f=m.a$ اذن

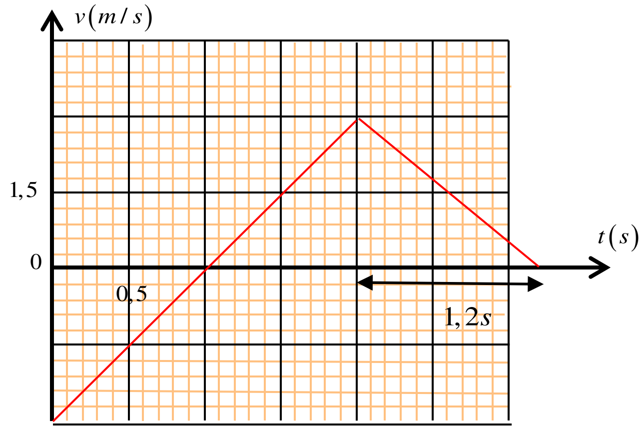
$a=-\frac{f}{m}=-\frac{2}{0,8}=-2,5m/s^2$

د-حساب المدة الزمنية المستغرقة لقطع المسافة BC

التسارع ثابت سالب اذن الحركة مستقيمة متباطئة بانتظام يعني أن معادلتها من الشكل $v(t)=at+v_0$ وعند المسافة BC تصبح المعادلة السابقة $v_C=at_C+v_B$

حيث أن $v_C=0m/s$ اذن $t_C=-\frac{v_B}{a}$. بالتعويض العددي نجد $t_C=-\frac{v_B}{a}=-\frac{3}{-2,5}=1,2s$

5-اعادة رسم مخطط السرعة واكمال الجزء الأخير منه



أتمنى أن تنال هذه السلسلة اعجابكم، نلتقي مع أخر سلسلة لأخر وحدة المرة القادمة بحول الله فقط تابعونا على مجموعة محفظة أستاذ العلوم الفيزيائية.

رابط المجموعة: https://www.facebook.com/groups/1072315489617219/?ref=group_header

دعواتكم القلبية الصادقة

الأستاذ ملكي علي …