

## les lois de Newton قوانين نيوتن

نشاط تجريبي 1: تمثيل متجهتي السرعة والتسارع

نميل المنضدة بزواوية  $\alpha=10^\circ$  بالنسبة للمستوى الأفقي. نحرر الحامل الذاتي بدون سرعة بدنية فنحصل على التسجيل (أ)

نضبط المنضدة في وضع أفقي. نربط الحامل الذاتي بخيط ونجره بطريقة عشوائية فنحصل على التسجيل (ب).

أجب عن الأسئلة أسفله ، وذلك بالنسبة لتسجيلي الشكل (أ) والشكل (ب) استثمار:

1. أحسب سرعة الحامل الذاتي عند النقطتين  $G_4$  و  $G_2$

2. مثل متجهة السرعة  $\vec{V}_2$  و  $\vec{V}_4$  في الموضعين  $G_2$  و  $G_4$  باعتبار السلم  $1\text{cm} \rightarrow 0,5 \text{ m.s}^{-1}$ .

3. أنشئ عند النقطة  $G_3$  المتجهة  $\Delta\vec{V} = \vec{V}_4 - \vec{V}_2$

4. قس طول المتجهة  $\Delta\vec{V}_3$  واستنتج منظمها  $\|\Delta\vec{V}_3\|$

5. استنتج متجهة التسارع  $\vec{a}_3$  عند الموضع  $G_3$

6. مثل متجهة التسارع  $\vec{a}_3$  في الموضع  $G_3$  باعتبار السلم

$$1\text{cm} \rightarrow 1\text{m.s}^{-2}$$

تمرين تطبيقي:

إحداثيات متجهة الموضع  $\vec{OG}$  خلال حركة جسم صلب في م م م هي:  $x(t)=2t$ ;  $y(t)=5t^2$ ;  $z(t)=10$

1. أكتب تعبير متجهة الموضع في المعلم ثم احسب منظمها عند اللحظة  $t=10\text{s}$

2. حدد إحداثيات متجهة السرعة  $\vec{v}_G$  واحسب  $v_G$  في اللحظة  $t=10\text{s}$ .

3. أوجد إحداثيات متجهة التسارع  $\vec{a}_G$  في نفس المعلم وأحسب قيمة  $a_G$ .

4. حدد طبيعة الحركة: تتم وفق مستقيم أو مستوى أو فضاء

نشاط تجريبي 2: التحقق التجريبي من العلاقة:  $\sum \vec{F}_{ext} = m \frac{\Delta\vec{V}_G}{\Delta t}$

نضبط المنضدة أفقياً ونطبق على حامل ذاتي كتلته  $m=450\text{g}$  قوة أفقية ثابتة شدتها  $F=0.27\text{N}$  فنحصل على التسجيل (أ).

نعيد نفس التجربة مع إضافة حمولة للحامل الذاتي

فتصبح كتلته  $m'=524\text{g}$  فنحصل على التسجيل (ب).

❖ استثمار:

1. أثبت أن:  $\sum \vec{F}_{ext}$  مجموع القوى الخارجية المطبقة على الحامل الذاتي تكافئ القوة  $\vec{F}$ .

2. بالنسبة للتسجيل (أ) مثل منحنى تغيرات  $\Delta V_G = V_{G1} - V_{G2}$  بدلالة  $\Delta t = t_1 - t_2$ . حيث:  $3 \leq i \leq 6$ .

3. قارن بين المعامل الموجه للمنحنى مع المقدار  $\frac{\Delta V_G}{\Delta t}$ . ثم تحقق من العلاقة:  $\sum \vec{F}_{ext} = m \frac{\Delta V_G}{\Delta t}$

4. أجب على السؤالين (2) و (3) في حالة التسجيل (ب) مع تعويض المقدار  $\frac{F}{m'}$  بالمقدار  $\frac{F}{m}$ .

5. ما تأثير الكتلة على المفعول التحريكي ل:  $\sum \vec{F}_{ext}$ .

نشاط تجريبي 4: دراسة حركة مستقيمة على مستوى مائل بدون احتكاك:

نرسل جسماً صلباً (S) ذا كتلة  $m$  ومركز قصوره  $G$  بسرعة بدنية  $v_0$  نحو الجزء الأعلى لمستوى مائل بزواوية  $\alpha$  بالنسبة للخط الأفقي يتحرك الجسم (S) بدون احتكاك فوق

المستوى المائل حسب خطه الأكبر ميلاً الذي يجسده المحور  $(o, \vec{i})$  معلم متعامد منظم  $(R, (o, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}))$ .

في اللحظة  $t_0=0$ ، يوجد  $G$  في الأصل  $O$  للمحور  $(o, \vec{i})$  بحيث:  $\vec{v}_0 = v_0 \vec{i}$

أسئلة:

1. حدد المجموعة المدروسة ثم اوجد القوى المطبقة عليها ومثل هذه القوى في التبيانة دون اعتبار السلم

2. أوجد إحداثيات  $\vec{a}_G$  متجهة التسارع للنقطة  $G$  على المحور  $(o, \vec{i})$

3. ما طبيعة حركة النقطة  $G$ ؟

4. اعط المعادلة التفاضلية التي تحققها احداثيات  $v$  لمتجهة السرعة  $\vec{v}_G$

5. عبر عن  $v$  و  $x$  بدلالة  $t$ ،  $x$  هو أفصول  $G$  في المعلم  $(R, (o, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}))$ .

6. أحسب قيمة  $v_0$  التي تمكن من بلوغ  $G$  موضعاً يبعد عن  $O$  بالمسافة  $80 \text{ cm}$

المعطيات:

الزواوية  $\alpha = 10,0^\circ$  ، شدة مجال الثقالة  $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$  ، الاحتكاكات مهمة

نشاط تجريبي 5: دراسة حركة مستقيمة على مستوى مائل باحتكاك

نضع جسماً صلباً (S) كتلته  $m=80\text{Kg}$  ومركز قصوره  $G$  على مستوى مائل بالزواوية  $\alpha = 12,0^\circ$  بالنسبة للخط الأفقي. نطبق بواسطة حبل ، على (S) قوة ثابتة  $\vec{F}$  وفق الخط

الأكبر ميلاً للمستوى الأفقي ، فينزلق (S) على المستوى حيث تسارع مركز قصوره ثابت قيمته  $a=2,00 \text{ m.s}^{-2}$ . نعتبر

خلال هذه الحركة أن شدة المركبة المماسية  $R_T$  للقوة التي يطبقها المستوى المائل على الجسم (S) وشدة مركبتها المنظمية

$R_N$  تربط بينهما العلاقة  $R_T = 0,25 R_N$ .

❖ استثمار:

1. أحسب قيمة  $R_N$  ، ثم استنتج قيمة  $R_T$

2. أحسب الشدة  $F$

3. أكتب بدلالة الزمن  $t$  ، المعادلة الزمنية  $x(t)$  لحركة  $G$  باعتبار النقطة  $O$  موضع  $G$  في اللحظة  $t_0=0$  وسرعته

البدنية منعدمة

