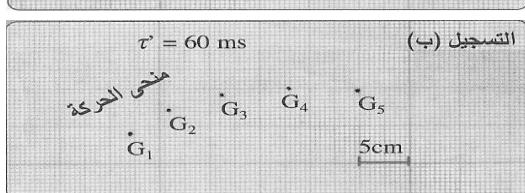
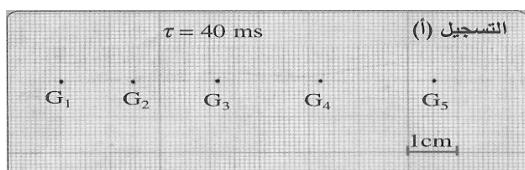


## قوانين نيوتن les lois de Newton



نـاـشـاطـ جـرـبـيـ 1: تمـثـيلـ مـتجـهـيـ السـرـعـةـ وـالـتسـارـعـ  
نمـيـلـ المـنـضـدـةـ بـزاـوـيـةـ  $\alpha=10^\circ$  بـالـنـسـبـةـ لـالـمـسـتـوـيـ الـأـفـقـيـ، نـحـرـ الحـامـلـ الذـاـئـيـ بـدونـ سـرـعـةـ بـدـئـيـ فـحـصـلـ عـلـىـ التـسـجـيلـ (ـاـ).  
نـصـبـطـ المـنـضـدـةـ فـيـ وـضـعـ أـفـقـيـ، نـرـبـطـ الحـامـلـ الذـاـئـيـ بـخـيـطـ وـنـجـرـهـ بـطـرـيقـةـ عـشـوـانـيـةـ فـحـصـلـ عـلـىـ التـسـجـيلـ (ـبـ).

أـجـبـ عـلـىـ الـأـسـلـةـ أـسـفـلـهـ ، وـذـكـرـ بـالـنـسـبـةـ لـتـسـجـيلـيـ الشـكـلـ (ـاـ)ـ وـالـشـكـلـ (ـبـ)ـ  
ـ> اـسـتـثـمـارـ:

1. أحـبـ سـرـعـةـ الحـامـلـ الذـاـئـيـ عـنـ النـقـطـيـنـ  $G_2$  وـ  $G_4$ ـ
2. مـثـلـ مـتجـهـ السـرـعـةـ  $\vec{V}_2$ ـ وـ  $\vec{V}_4$ ـ فـيـ الـمـوـضـعـيـنـ  $G_2$  وـ  $G_4$ ـ باـعـتـبـارـ السـلـمـ  $.1\text{cm} \rightarrow 0,5 \text{ m.s}^{-1}$
3. أـنـشـيـعـ عـنـ النـقـطـةـ  $G_3$ ـ المـتـجـهـ  $\Delta \vec{V} = \vec{V}_4 - \vec{V}_2$
4. قـسـ طـولـ المـتـجـهـ  $\Delta \vec{V}_3$ ـ وـاسـتـنـجـ مـنـظـمـهاـ  $\|\Delta \vec{V}_3\|$
5. اـسـتـنـجـ مـتجـهـةـ التـسـارـعـ  $\vec{a}_3$ ـ عـنـ الـمـوـضـعـ  $G_3$ ـ
6. مـثـلـ مـتجـهـةـ التـسـارـعـ  $\vec{a}_3$ ـ فـيـ الـمـوـضـعـ  $G_3$ ـ باـعـتـبـارـ السـلـمـ  $1\text{cm} \rightarrow 1\text{m.s}^{-2}$

ـ> تـمـرينـ تـطـبـيقـيـ:

ـاـدـاـيـاتـ مـتـجـهـةـ الـمـوـضـعـ  $G$ ـ خـالـ حـرـكـةـ جـسـمـ صـلـبـ فـيـ مـمـ  $R(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ ـ هـيـ:  $z(t)=10 ; y(t)=5t^2 ; x(t)=2t$ ـ

ـ1. أـكـتـبـ تـبـيرـ مـتـجـهـةـ الـمـوـضـعـ فـيـ الـمـلـعـمـ ثـمـ اـحـسـبـ مـنـظـمـهـاـ عـنـ الـحـلـةـ

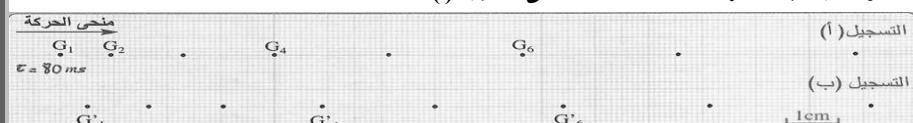
ـ2. حـدـدـ اـدـاـيـاتـ مـتـجـهـةـ السـرـعـةـ  $\vec{v}_G$ ـ وـاحـسـبـ  $v_G$ ـ فـيـ الـلـحـظـةـ  $t=10\text{s}$

ـ3. أـوـجـدـ اـدـاـيـاتـ مـتـجـهـةـ التـسـارـعـ  $\vec{a}_G$ ـ فـيـ نفسـ الـمـلـعـمـ وـاحـسـبـ قـيـمةـ  $a_G$

ـ4. حـدـدـ طـبـيـعـةـ الـحـرـكـةـ: نـتـمـ وـفـقـ مـسـقـمـ اوـ مـسـتـوـيـ اوـ فـضـاءـ

ـ> نـاـشـاطـ تـجـرـبـيـ 2: التـحـقـقـ التـجـرـبـيـ مـنـ الـعـلـاقـةـ:

ـنـصـبـطـ المـنـضـدـةـ أـفـقـيـ وـنـطـيـقـ عـلـىـ حـامـلـ ذـاـئـيـ كـتـلـةـ  $m=450\text{g}$ ـ قـوـةـ ثـابـتـةـ شـدـتـهـ  $F=0,27\text{N}$ ـ فـحـصـلـ عـلـىـ التـسـجـيلـ (ـاـ).



ـ> اـسـتـثـمـارـ:

ـ1. أـثـبـتـ أـنـ:  $\sum \vec{F}_{ext}$ ـ مـجـمـوعـ القـوـىـ الـخـارـجـيـةـ الـمـطبـقـةـ عـلـىـ حـامـلـ الذـاـئـيـ تـكـافـيـ القـوـةـ  $\vec{F}$ ـ.

ـ2. بـالـنـسـبـةـ لـلـتـسـجـيلـ (ـاـ)ـ مـثـلـ مـنـخـىـ تـغـيـرـاتـ  $\Delta V_G = V_{G1} - V_{G2}$ ـ بـدـلـالـةـ  $\Delta V_G = \vec{V}_{G1} - \vec{V}_{G2}$ ـ بـدـلـالـةـ  $\Delta t = t_1 - t_2$ ـ، حـيـثـ:  $3 \leq i \leq 6$ .

ـ3. قـارـنـ بـيـنـ الـمـعـاـمـلـ الـمـوـجـهـ لـلـمـنـخـىـ مـعـ الـمـقـدـارـ  $\frac{F}{m}$ ـ، ثـمـ تـحـقـقـ مـنـ الـعـلـاقـةـ:

$\sum \vec{F}_{ext} = m \frac{\Delta \vec{V}_G}{\Delta t}$

ـ4. أـجـبـ عـلـىـ السـؤـالـيـنـ (ـ2ـ)ـ وـ(ـ3ـ)ـ فـيـ حـالـةـ التـسـجـيلـ (ـبـ)ـ مـعـ تـعـويـضـ الـمـقـدـارـ  $\frac{F}{m}$ ـ بـالـمـقـدـارـ  $\frac{F}{m}$ ـ.

ـ5. مـاـ تـأـثـيرـ الـكـتـلـةـ عـلـىـ الـمـفـوـلـ الـتـحـريـكـيـ لـ:  $\sum \vec{F}_{ext}$

ـ> نـاـشـاطـ تـجـرـبـيـ 4: درـاسـةـ حـرـكـةـ مـسـتـقـيـةـ عـلـىـ مـسـتـوـيـ مـاـيـلـ بـدـونـ اـحـتكـاكـ:

ـنـرـسـ جـسـماـ صـلـبـاـ (ـSـ)ـ ذـكـلـةـ  $m$ ـ وـمـرـكـزـ قـسـورـهـ  $G$ ـ بـسـرـعـةـ بـدـئـيـةـ  $v_0$ ـ نحوـ الـجـزـءـ الـأـعـلـىـ بـالـنـسـبـةـ لـلـخـطـ الـأـفـقـيـ يـتـحـركـ الـجـسـمـ (ـSـ)ـ بـدـونـ اـحـتكـاكـ فـوقـ الـمـسـتـوـيـ الـمـاـيـلـ حـسـبـ خـطـ الـأـبـيـرـ مـيـلـ الـذـيـ يـجـسـدـ الـمـحـورـ ( $0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ )ـ لـمـعلمـ مـعـتـادـمـ مـنـظـمـ (ـR( $0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ )ـ)ـ فـيـ الـلـحـظـةـ  $t=0$ ـ،  $v_0=0$ ـ  $\vec{i}$ ـ بـحـيـثـ:  $v_0 = v_0 \vec{i}$ ـ

ـ> أـسـنـلـةـ:

ـ1. حـدـدـ الـمـجـمـوعـةـ الـمـدـرـوـسـةـ ثـمـ اـجـرـ القـوـىـ الـمـطـبـقـةـ عـلـيـهاـ وـمـثـلـ هـذـهـ القـوـىـ فـيـ الـتـبـيـاهـ دـوـنـ اـعـتـبـارـ السـلـمـ

ـ2. أـوـجـدـ إـدـاـيـاتـ  $\vec{a}_G$ ـ مـتـجـهـةـ التـسـارـعـ لـلـنـقـطـةـ  $G$ ـ عـلـىـ الـمـحـورـ ( $0, \vec{i}$ )ـ

ـ3. مـاـ طـبـيـعـةـ حـرـكـةـ الـنـقـطـةـ  $G$ ـ؟

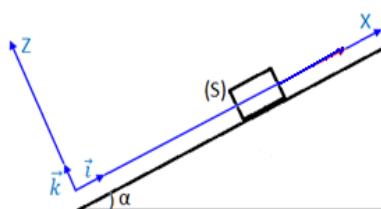
ـ4. اـعـطـ الـمـعـادـلـةـ التـفـاضـلـيـةـ الـتـيـ تـحـقـقـهاـ اـدـاـيـاتـ  $v$ ـ لـمـتجـهـةـ السـرـعـةـ  $\vec{v}_G$ ـ

ـ5. عـبـرـ عـنـ  $v$ ـ وـ  $x$ ـ بـدـلـالـةـ  $t$ ـ،  $x$ ـ هوـ أـفـصـولـ  $G$ ـ فـيـ الـمـلـعـمـ ( $0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ )ـ

ـ6. أـحـسـبـ قـيـمةـ  $v_0$ ـ الـتـيـ تـمـكـنـ مـنـ بـلوـغـ  $G$ ـ مـوـضـعـ بـيـعـدـ عـنـ  $O$ ـ بـالـمـسـافـةـ 80 cmـ

ـالـمـعـطـيـاتـ:

ـالـزاـوـيـةـ  $\alpha = 10,0^\circ$ ـ، شـدـةـ جـالـ الثـفـالـةـ  $s \cdot g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$ ـ، الـاحـتكـاكـاتـ مـهـمـةـ



ـ> نـاـشـاطـ تـجـرـبـيـ 5: درـاسـةـ حـرـكـةـ مـسـتـقـيـةـ عـلـىـ مـسـتـوـيـ مـاـيـلـ بـاـحـتكـاكـ

ـنـسـعـ حـسـماـ صـلـبـاـ (ـSـ)ـ ذـكـلـةـ  $m=80\text{Kg}$ ـ وـمـرـكـزـ قـسـورـهـ  $G$ ـ عـلـىـ مـسـتـوـيـ مـاـيـلـ بـالـزاـوـيـةـ  $\alpha = 12,0^\circ$ ـ بـالـنـسـبـةـ لـلـخـطـ الـأـفـقـيـ. نـطـيـقـ بـوـاسـطـةـ حـبـلـ، عـلـىـ (ـSـ)ـ قـوـةـ ثـابـتـةـ  $\vec{F}$ ـ وـفـقـ الـخـطـ الـأـبـيـرـ مـيـلـ الـذـيـ يـجـسـدـ الـمـحـورـ ( $0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ )ـ، فـيـنـزـلـقـ (ـSـ)ـ عـلـىـ الـمـسـتـوـيـ بـحـيـثـ تـسـارـعـ مـرـكـزـ قـسـورـهـ ثـابـتـ قـيـمةـ  $a=2,00 \text{ m.s}^{-2}$ ـ. نـعـتـبـ

ـخـلـ هـذـهـ الـحـرـكـةـ أـنـ شـدـةـ الـمـرـكـبـةـ الـمـامـاسـيـةـ  $R_T$ ـ لـلـقـوـةـ الـتـيـ يـطـبـقـهـاـ الـمـسـتـوـيـ الـمـاـيـلـ عـلـىـ الـجـسـمـ (ـSـ)ـ وـشـدـةـ مـرـكـبـتهاـ الـمـنـظـمـةـ  $R_N$ ـ تـرـبـيـطـ بـيـنـهـماـ الـعـلـاقـةـ:  $R_T = 0,25 R_N$ ـ.

ـ> إـسـتـثـمـارـ:

ـ1. أـحـسـبـ قـيـمةـ  $R_N$ ـ، ثـمـ اـسـتـنـجـ قـيـمةـ  $R_T$ ـ

ـ2. أـحـسـبـ الـشـدـةـ  $F$ ـ

ـ3. أـكـتـبـ بـدـلـالـةـ الـزـمـنـ  $t$ ـ، الـمـعـادـلـةـ الـزـمـنـيـةـ  $x(t)$ ـ لـحـرـكـةـ  $G$ ـ باـعـتـبـارـ النـقـطـةـ  $O$ ـ مـوـضـعـ  $G$ ـ فـيـ الـلـحـظـةـ  $t_0=0$ ـ وـسـرـعـةـ

ـالـبـدـئـيـةـ مـنـعدـمـةـ

