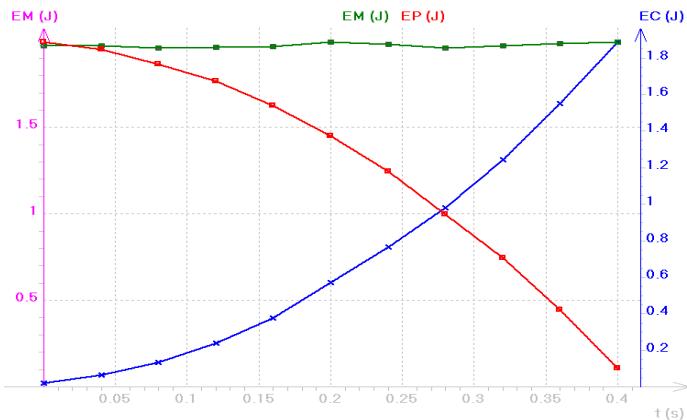


الطاقة الميكانيكية لجسم صلب

Energie mécanique d'un corps solide

- نـاطـجـتـجـيـبـيـ 1 : إنـفـاـحـفـ الطـاقـةـ المـيـكـانـيـكـةـ فـيـ حـالـةـ السـقـوـطـ حرـ
- لـعـرـفـةـ الـدـرـاسـةـ الطـاقـةـ لـلـسـقـوـطـ حرـ جـسـمـ صـلـبـ نـقـوـمـ بـأـعـلـمـاتـ التـالـيـ :
- نـقـوـمـ بـتـصـوـيـرـ كـرـيـةـ فـيـ حـرـ كـرـيـةـ سـقـوـطـ حرـ أـطـلـقـتـ بـدـونـ سـرـعـةـ بـدـنـيـةـ بـوـاسـطـةـ كـامـيـرـاـ رـقـيـةـ
 - باـسـتـعـالـ برـنـمـ أـفـيمـيـكاـ Avimecaـ يـتـمـ إـسـتـغـالـ الشـرـيـطـ المـحـصـلـ عـلـيـهـ كـامـيـرـاـ الرـقـيـةـ ،ـ حـيـثـ يـقـومـ بـتـحـديـدـ قـيـمـ كـلـ مـنـ yـ (ـ الـمـسـافـاتـ المـقـطـوـعـةـ)ـ وـ tـ (ـ الـمـدـدـ)
 - الـزـمـنـيـةـ الـمـوـافـقـةـ ،ـ معـ الإـشـارـةـ أـنـهـ يـتـمـ أـخـذـ تـارـيـخـ إـطـلـاقـ الـكـرـيـةـ أـصـلـاـ لـلـتـارـيـخـ (ـ t=0ـ)
 - يـتـمـ إـرـسـالـ جـوـدـلـ الـقـيـاسـاتـ إـلـىـ الـبـرـنـمـاجـوـلـ وـالـرـاسـمـ لـلـمـنـحـنـيـاتـ R~egressiـ
 - طـاقـةـ الـحـرـيـةـ وـقـيـمـ EـCـ الـحـرـيـةـ وـقـيـمـ Eـppـ الـحـرـيـةـ وـقـيـمـ EـC+Eـppـ الـحـرـيـةـ وـالـمـجـمـوعـ



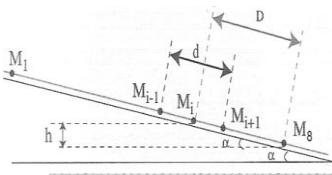
وبـواسـطـةـ نفسـ الـبـرـنـمـ نـقـوـمـ بـخطـ الـمـنـحـنـيـاتـ Eـppـ = g(t)ـ وـ EـCـ = f(t)ـ وـ EـC+Eـppـ = h(t)ـ فيـ نفسـ المـعلمـ

ـ تـمـثـلـ الـمـنـحـنـيـاتـ الـمـمـثـلـةـ فـيـ الشـكـلـ جـانـبـهـ نـمـوذـجـاـ لـلـنـتـائـجـ الـمـحـصـلـ عـلـيـهـ

(ـ بـالـنـسـبـةـ لـكـرـيـةـ وـزـنـهـ gـ = 9.8 N.kg~⁻¹ـ وـ mـ = 200 gـ)ـ

ـ إـسـتـثـمـارـ :

1. متـىـ نـقـوـلـ أـنـ الـجـسـمـ فـيـ سـقـوـطـ حرـ ؟
2. كـيـفـ تـمـ حـاسـبـ السـرـعـةـ vـ وـ الـطـاقـةـ الـحـرـيـةـ EـCـ وـ طـاقـةـ الـوـضـعـ الـثـالـيـةـ EـPـ ؟
3. كـيـفـ تـتـغـيـرـ طـاقـةـ الـحـرـيـةـ EـCـ لـلـكـرـيـةـ بـدـلـالـةـ الزـمـنـ ؟
4. كـيـفـ تـتـغـيـرـ طـاقـةـ الـوـضـعـ الـثـالـيـةـ Eـppـ لـلـكـرـيـةـ مـعـ الزـمـنـ ؟
5. كـيـفـ يـتـعـرـفـ الـمـجـمـوعـ EـC+Eـppـ خـالـلـ السـقـوـطـ حرـ لـلـكـرـيـةـ ؟ـ مـاـذـاـ سـتـنـتـجـ ؟



ـ نـاطـجـتـجـيـبـيـ 2 :ـ إنـفـاـحـفـ الطـاقـةـ المـيـكـانـيـكـةـ فـيـ حـالـةـ إـنـزـلـاقـ جـسـمـ صـلـبـ بـدـونـ إـحـتـكـاـكـ فـوـقـ مـسـتـوىـ مـائـلـ

ـ نـطـلـقـ بـدـونـ سـرـعـةـ بـدـنـيـةـ حـامـلـ ذاتـيـاـ كـتـلـهـ gـ = 732gـ mـ فـوـقـ مـنـضـدـهـ هـوـانـيـةـ مـائـلـهـ بـزاـوـيـةـ 10~ .ـ

ـ بـالـنـسـبـةـ لـلـخـطـ الأـفـقـيـ،ـ فـحـصـلـ عـلـىـ التـسـجـيلـ التـالـيـ:ـ (ـ السـلـمـ الـحـقـيـقـيـ ؛ـ tـ = 60msـ)ـ



ـ نـختارـ الـمـسـتـوـيـ الـمـرـجـعـيـ لـطـاقـةـ الـوـضـعـ الـثـالـيـةـ هوـ:ـ M_8ـ .ـ أـيـ انـ الـمـسـتـوـيـ الـأـفـقـيـ الـمـارـ مـنـ M_8ـ هوـ حـالـةـ مـرـجـعـيـةـ لـطـاقـةـ الـوـضـعـ الـثـالـيـةـ

ـ أـجـرـدـ القـوـىـ الطـبـقـةـ عـلـىـ الـحـامـلـ الذـانـيـ اـثـنـاءـ حـرـكـتـهـ ،ـ أـيـ مـنـهـاـ تـشـتـقـلـ ؟ـ عـلـ جـوابـكـ

ـ أـعـطـ الـتـعـبـيرـ الـحـرـفـيـ لـطـاقـةـ الـوـضـعـ الـثـالـيـةـ EـPـ بـدـلـالـةـ mـ وـ gـ وـ Dـ وـ aـ وـ tـ

ـ .ـ Eـppـ = f(m ; g ; D ; a ; t)ـ .ـ EـCـ = f(t ; d ; m)ـ .ـ EـC+Eـppـ = f(t ; d ; m)ـ

ـ أـمـلـاـ الجـدـولـ التـالـيـ:

M ₈	M ₇	M ₆	M ₅	M ₄	M ₃	M ₂	M ₁	M _i	الموضع
t (s)									t (s)
--							--		d (m)
--							--		D (m)
--							--		E _C (J)
--							--		E _{pp} (J)
--							--		(E _C + E _{pp}) (J)

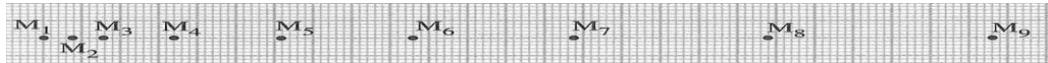
ـ مـثـلـ الـمـنـحـنـيـاتـ EـC(t)ـ ;ـ Eـpp(t)ـ ;ـ EـC+Eـpp(t)ـ ثـمـ مـاـذـاـ تـلـاحـظـ

ـ بـطـبـيقـ مـبـرـهـنـةـ الـطـاقـةـ الـحـرـيـةـ بـيـنـ مـوـضـعـيـنـ Aـ وـ Bـ بـيـنـ الـطـاقـةـ الـمـيـكـانـيـكـةـ تـتـحـفـظـ

ـ نـاطـجـتـجـيـبـيـ 3 :ـ إـبـرـازـ تـأـثـيرـ الـاحـتـكـاـكـاتـ عـلـىـ الـطـاقـةـ الـمـيـكـانـيـكـةـ لـجـسـمـ صـلـبـ

ـ نـصـعـ فـوـقـ نـصـدـ هـوـانـيـةـ مـائـلـ بـزاـوـيـةـ 10~ .ـ

ـ خـيـلـاـ كـتـلـهـ gـ = 0.2Kgـ mـ .ـ ثـمـ نـعـلـ عـلـىـ نـقـصـ صـبـبـ هـوـاءـ مـعـصـفـةـ النـصـدـ لـكـيـ تـمـ حـرـكـةـ بـالـاحـتـكـاـكـ،ـ فـحـصـلـ عـلـىـ التـسـجـيلـ التـالـيـ:ـ (ـ السـلـمـ الـحـقـيـقـيـ ؛ـ tـ = 60msـ)ـ



ـ نـختارـ الـمـسـتـوـيـ الـمـرـجـعـيـ لـطـاقـةـ الـوـضـعـ الـثـالـيـةـ هوـ:ـ M₉ـ .ـ

ـ أـجـرـدـ القـوـىـ الطـبـقـةـ عـلـىـ الـجـسـمـ وـمـثـلـ هـذـهـ القـوـىـ بـدـونـ سـلـمـ

ـ أـعـطـ الـتـعـبـيرـ الـحـرـفـيـ لـطـاقـةـ الـوـضـعـ الـثـالـيـةـ EـCـ وـ الـطـاقـةـ الـحـرـيـةـ Eـppـ بـدـلـالـةـ tـ ;ـ aـ ;ـ dـ ;ـ Dـ ;ـ gـ ;ـ mـ

ـ .ـ (E_C + E_{pp}) (t)ـ ;ـ E_{pp} (t)ـ ;ـ E_C (t)ـ .ـ أـمـلـاـ الجـدـولـ التـالـيـ ثـمـ مـثـلـ الـمـنـحـنـيـاتـ

ـ ماـذـاـ تـلـاحـظـ ؟ـ عـلـ جـوابـكـ

ـ بـطـبـيقـ مـبـرـهـنـةـ الـطـاقـةـ الـحـرـيـةـ مـوـضـعـيـنـ Aـ وـ Bـ ،ـ بـيـنـ الـطـاقـةـ الـمـيـكـانـيـكـةـ لـاتـحـفـظـ

M ₉	M ₈	M ₇	M ₆	M ₅	M ₄	M ₃	M ₂	M ₁	الموضع
t (s)									t (s)
--							--		d (m)
--							--		E _C (J)
--							--		E _{pp} (J)
--							--		(E _C + E _{pp}) (J)