الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

دورة جوان 2009

وزارة التربية الوطنية

امتحان شهادة بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة: تقني رياضي

المدة: 04 ساعات ونصف

اختبار في مادة : تكنولوجيا هندسة مدنية

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين الموضوع الأول

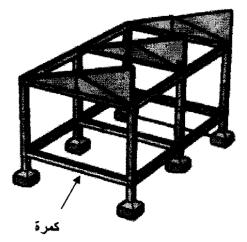
مقدمة

في إطار تهيئة منطقة نشاط صناعي قررت المصالح المعنية إنجاز مجمّع صناعي يتشكل من مستودع مختلط سقفه معدني (شكل -1).

تتمحور الدراسة حول:

- حساب مساحة أرضية المجمع.
- دراسة حول الطريق المؤدي إلى المجمع.
 - دراسة كمرة معرضة للشد.
 - در اسة جملة مثلثيه للسقف.





<u>I - البناع</u>

1 - التمرين الأول : (02,5 نقطة)

: أرض المشروع معرفة بإحداثياتها القائمة التالية $C egin{dcases} X_{c} = 20m \\ Y_{c} = 30m \end{cases} B egin{dcases} X_{B} = 50m \\ Y_{B} = 20m \end{cases} A egin{dcases} X_{A} = 70m \\ Y_{A} = 80m \end{cases}$

- احسب مساحة قطعة الأرض (ABC).

<u>2</u> - التمرين الثاني: (05,5 نقطة)

يمثل الشكل -2- منظور لطريق .

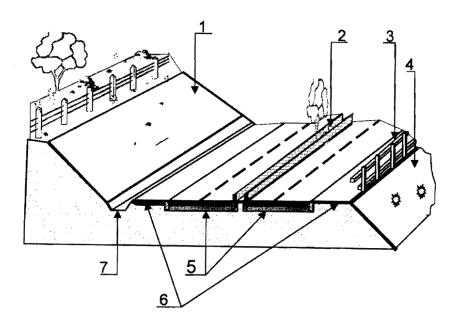
سمي العناصر: 1،2،3،4،5،6،7.

- أذكر دور المنحدر في الطريق.

-عرف كل من:

*صحن الطريق.

*الحاشية (الجوانب)



الميكانيك التطبيقية:

التمرين الأول: (05 نقاط)

- الكمرة المعنية بالدراسة مقطعها مربع الشكل 25x25)cm²) معرضة لقوة شد بسيط.

المعطيات:

 $N_U = 0.21 \, MN \cdot N_{ser} = 0.16 \, MN$

f_e = 400MPa محيث HAFe E 400

 $\eta = 1,6$, $\gamma_s = 1,15$

 $f_{c28} = 25MPa$: الخرسانة للانضغاط

حالة التشققات ضارة

تعطى العلاقات التالية:

$$f_{t28} = 0.6 + 0.06 f_{c28}$$

$$\overline{\sigma_s} = \min \left\{ \frac{2}{3} f_e; 110 \sqrt{\eta \times f_{t28}} \right\}$$

$$A_u \ge \frac{N_U}{fe}; A_{ser} \ge \frac{N_{ser}}{\overline{\sigma_s}}$$

$$A_s \times f_e \ge B \times f_{t28}$$

العمل المطلوب:

- 1 أحسب مقطع التسليح الطولي لهذه الكمرة .
 - 2 تحقق من عدم هشاشة الخرسانة.

جدول التسليح

القطر	المقطع ب (cm²) لعدد من القضبان يتراوح من :									
mm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	0.50	1.00	1.50	2.01	2.51	3.01	3.51	4.01	4.52	5.02
10	0.78	1.57	2.35	3.14	3.92	4.71	5.49	6.28	7.06	7.85
12	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.78	7.92	9.05	10.18	11.31
14	1.54	3.08	4.62	6.15	7.69	9.23	10.77	12.31	13.85	15.39
16	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.09	20.10
20	3.14	6.28	9.42	12.56	15.70	18.84	21.99	25.13	28.27	31.41
25	4.91	9.82	14.73	19.63	24.54	29.45	34.36	39.27	44.18	49.09
32	8.04	16.08	24.12	32.17	40.21	48.25	56.26	64.34	72.38	80.42
40	12.56	25.13	37.70	50.26	62.83	75.39	87.96	100.53	113.09	125.65

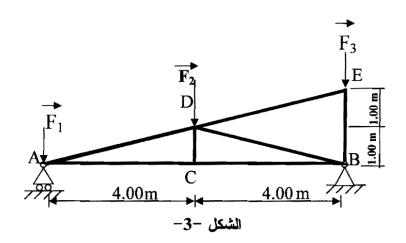
التمرين الثاني: (07 نقاط)

يمثل الشكل -3- أحد الأنظمة المثلثية للسقف نعتبر:

-المسند A بسيط.

- المسند B مزدوج (مضاعف) .

F₁=F₃=16KN F₂=32KN



العمل المطلوب:

- 1 تأكد من أن النظام محدد سكونيا.
- (B) و (A) و الأفعال في المسندين (A) و (B).
- 3 حدد الجهود الداخلية و طبيعتها في القضبان EB-ED-AD-AC ثم لخص نتائج الحساب وفق الجدول التالى:

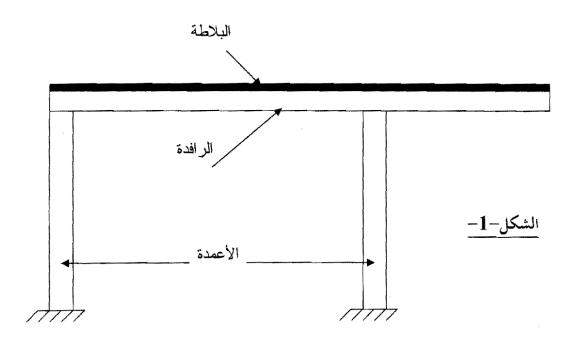
الطبيعة	الجهد (KN)	القضبان
		AC
		AD
		ED
		EB

- 4 استخرج المجنب المناسب من الجدول القضيب (AD) علما أنه متأثر بجهد ناظمي قدره: 66KN .
 - $\overline{\sigma_a} = 1600 daN / cm^2$ يعطى الإجهاد المسموح به للفو لاذ –

المساحة (cm²)	المجنب
3.48	3×30×30
6.16	4×40×40
9.60	5×50×50
13.82	6×60×60

الموضوع الثاني

يمثل الشكل (1) محطة انتظار الحافلات منجزة من الخرسانة المسلحة.



المسألة الأولى: (06 نقاط)

نقترح دراسة أحد الأعمدة من الخرسانة المسلحة معرض لقوة انضغاط ناظمية مركزية على مقطع العمود.

المعطيات:

- الجهد الناظمي في حالة الحد النهائي: Nu=0.50MN

- مقطع العمود:

- طول الانبعاج:

- مقاومة الخرسانة:

- التسليح من الفو لاذ HA:

- نصف الحمولة مطبقة قبل 90 يوم.

- سمك التغليف:

العمل المطلوب:

1- أحسب التسليح الطولي.

2- أحسب التسليح العرضي وتباعده

3- أقترح رسما للتسليح.

 $(20cm \times 20cm)$

Lf=280cm

fc28=30MPa; γ b=1.5

fe=400MPa; γ s=1.15

c = 2cm

$$\lambda > 50 \Rightarrow \alpha = 0.6 \left(\frac{50}{\lambda}\right)^{2};$$

$$\lambda \leq 50 \Rightarrow \alpha = \frac{0.85}{1 + 0.2 \left(\frac{\lambda}{35}\right)^{2}}$$

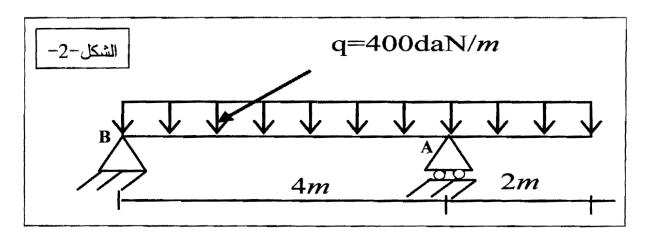
$$B_{r} = (a - 2) \times (b - 2) \qquad ; \qquad A_{th} = \left(\frac{N_{u}}{\alpha} - \frac{B_{r} \cdot f_{c28}}{0.9 \, \gamma_{b}}\right) \frac{\gamma_{s}}{f_{e}}$$

$$\Phi_{t} \geq \Phi_{L}/3 \quad , \qquad A_{min} = \max\{A(4u) \; ; A(0.2\% B)\}$$

القضبان عدد										الأقطار
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	(mm)
5.03	4.52	4.02	3.52	3.02	2.51	2.01	1.51	1.01	0.50	8
7.85	7.07	6.28	5.50	4.71	3.93	3.14	2.36	1.57	0.79	10
11.31	10.18	9.05	7.92	6.79	5.65	4.52	3.39	2.26	1.13	12
15.39	13.85	12.32	10.78	9.24	7.70	6.16	4.62	3.08	1.54	14
20.11	18.10	16.08	14.07	12.06	10.05	8.04	6.03	4.02	2.01	16
31.42	28.27	25.13	21.99	18.85	15.71	12.57	9.42	6.28	3.14	20
49.09	44.18	39.27	34.36	29.45	24.54	19.63	14.73	9.82	4.91	25

المسألة الثانية: (06.00 نقاط)

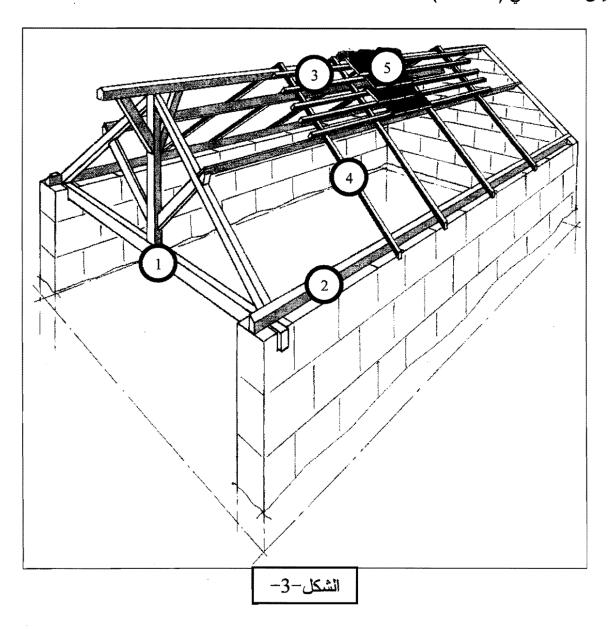
ترتكز الصقالة الحديدية على رافده طولها m 6 و التي بدورها ترتكز على مسندين (مزدوج:B) و (بسيط:A) و تتلقى ثقل موزع بانتظام (q=400daN/m) كما هو موضح في الشكل -2-:



المطلوب:

- -1 الأفعال عند المسندين B ، A المسندين
- -2 أكتب معادلات الجهد القاطع (T) و عزم الانحناء -2
- $M_{\rm fmax}$) مع حساب ($M_{\rm f}$) و عزم الانحناء ($M_{\rm f}$) مع حساب ($M_{\rm fmax}$).

المسألة الثالثة: (04.00 نقاط) ليكن الشكل النالي (الشكل-3-):



-3 ماذا يمثل الشكل -3

2- سم العناصر المرقمة في الشكل-3-.

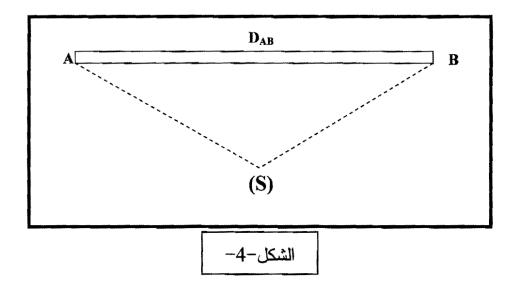
المسألة الرابعة: (04 نقاط)

بعد مراقبة أفقية رافدة طولها D_{AB} (الشكل -4), تبين أنها مائلة بقيمة C. إذا كانت القراءة على الدائرة العمودية عند النقطة V_A

.B عند النقطة $V_{\rm B}$ عند النقطة

المعطيات:

- D_{AB}=5.00m -
 - C=4mm -
 - V_A=60gr -



العلامة		, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
المجموع	مجزأة	عناصر الإجابة للموضوع الأول	محاور الموضوع
		I – البناء :	
		1 - التمرين الأول:	
		- حساب المساحة S :	
	0,50	$S = \frac{1}{2} \Sigma \left[X_n \left(Y_{n-1} - Y_{n+1} \right) \right]$	
	01	$S = \frac{1}{2} \left[X_A \left(Y_C - Y_B \right) + X_B \left(Y_A - Y_C \right) + X_C \left(Y_B - Y_A \right) \right]$	
	0,50	$S = \frac{1}{2} \left[70(30-20) + 50(80-30) + 20(20-80) \right]$	
	0,50	$S = 1000m^2$	
02.5	00.5×7 1	2- التمرين الثاني : امنحدر الحفر ، 2 فراغ (فاصل) ترابي ،3 مزلق الامن ، 4 منحدر الردم ، 5القارعة ، 6 الحواشي (الجوانب)، 7 خندق . دور المتحدر : استقرار المستوى المائل للتربة الطبيعية ميلها عموما 1/1 للحفر و3/2 في حالة	
	2×0.5	ردم . صحن الطريق : هي المساحة الكلية المخصصة للطريق . الحاشية : مساحة جانبية غير معبدة مخصصة للراجلين ، الدراجات ، التوقف الغير مؤقت .	
05.5		<u> – میکاتیك تطبیقیة:</u>	
		1 - التمرين الأول :	
		E.L.U A – عساب – 1	
		$A_U \ge \frac{N_U}{f_e / \gamma_s}$	
	1,50		
		$A_U \ge \frac{0.210 \times 10^4}{400/1.15} = 6.03 cm^2$	
		E.L.S $A_{ser} \ge \frac{N_{ser}}{\sigma}$	
		$ \left(2 - 110 \sqrt{5}\right)$	
***************************************	0,50	$\overline{\sigma_s} = \min\left\{\frac{2}{3}f_e \; ; \; 110\sqrt{\eta f_{128}} \; \right\}$	
	0,50	$f_{r28} = 0, 6 + 0, 06 f_{c28} = 2, 1MPa$	
		$\overline{\sigma_s} = \min\left\{\frac{2}{3}.400 ; 110\sqrt{1,6.2,1}\right\}$	
		$\overline{\sigma_x} = 201,6MPa$	
	01	$A_{ser} \ge \frac{0.16}{201.6} = 7,94cm^2 = 4HA \ 16 = 8,04cm^2$	
	0.5	$A = \max\left(A_{U}; A_{ser}\right)$	
	0.5	$A = 8,04cm^2$	
			L

تابع الاجابة النموذجية و سلم التنقيط المادة :تكنولوجيا الشعبة :تقنى رياضي هندسة مدنية

لامة	العا		محاور
المجموع	مجزأة	عناصر الإجابة	الموضوع
		2 - التحقق من عدم هشاشة الخرسانة:	
	0.80	$A f_e \ge B f_{128}$	
	0,50	$A \ge \frac{B f_{128}}{f_e} = \frac{(25 \times 25).2,1}{400} = 3,28cm^2$	
05			
		إذن : $3,28 > 3,28$ إذن الشرط محقق الاجابة المحتملة الثانية	
		$Af_n \geq Bf_{128}$	Tan 1
		$A_s f_e = 8,04 \times 10^{-4}.400 = 0,3216MN$	
		$B f_{128} = 0.25 \times 0.25.2.1 = 0.1315MN$	
		$0.3216 > 0.1315 \Leftrightarrow A_s f_e > B f_{128}$ إذن	
		إذن شرط الهشاشة محقق	Add or a supplementary of the state of the s
		2-التمرين الثاني:	
	0,50	b=2n-3 : التأكد من أن النظام محدد سكونيا	
	0,20	$\theta = 2n - 3$ $7 = 2 \times 5 - 3 \Rightarrow 7 = 7$: اذن الشرط محقق	
		- حساب ردود الأفعال:	
		$\Sigma M / A = 0 \Rightarrow 32 \times 4 + 16 \times 8 - V_B \times 8 = 0$	
		$V_A = 32KN$	
		$V_B = 32KN$ 16KN NAD (A) assisting the second of the sec	
	01	دراسة العقدة (A) دراسة العقدة	
	01	$A \longrightarrow N_{AC}$	
		T 32KN	
	0,50	المحداب الوتر:	
-		$AD = \sqrt{4^2 + 1^2} = 4.12m$	
		$\sin \alpha = \frac{1}{4,12} = 0,243$	
		$\cos \alpha = \frac{4}{4,12} = 0,971$	
į			
ţ,		$\Sigma F_{\gamma_{=}} = 0 \Leftrightarrow -16 + 32 + N_{AD} \times \sin \alpha = 0$	
		$N_{AD} = \frac{-16}{0.243}$	
	0,50	$N_{AD} = -65,84KN$	
	*	nν ·	

تابع الإجابة النموذجية و سلم التنقيط المادة :تكنولوجيا الشعبة :تقنى رياضي هندسة مدنية

مة	العلا	ب. عي ريسي سند سر		سودبید و سم استید اسم	
المجموع	مجزأة		عناصر الإجابة		محاور الموضوع
			•	القضيب في حالة انضغاط	
	0,50	$\Sigma F_X = 0 \Leftrightarrow N_{AC} + N_{AD} > N_{AC} = N_{AD} > N_{AC} = 63.9$	$\times \cos \alpha$		
	0,50	16ĶN	$\Sigma F_{\chi} = 0 \Longrightarrow -1$	$V_{ED} \cos \alpha = 0$	
	0,50	α E	$N_{ED} = 0$		
			$\sum_{i} f_{iY} = 0 \Rightarrow N_{EB} = -16KN$	$-16 + N_{ED} \cdot \sin(\alpha) = 0$	
	0,50			القضيب في حالة الانضا	
		الطبيعة	الجهد (KN)	القضيب	
		شد	63 ,93	AC	
	0,50	انضغاط	65,84	AD	
		انضغاط	16	ED EB	
	0,50 0,50	$ \overline{\sigma_a} \ge \sigma \Rightarrow \overline{\sigma_a} \ge \frac{N_{AD}}{S} $ $ S \ge \frac{N_{AD}}{\overline{\sigma_a}} ; S \ge \frac{66}{160} $:	- حساب مقطع المجنب	
07		ď		من الجنول المجنب المن	
20	20				
		7.0	الصفحة		

مة مجموع	العلا مجزأة	عناصر الإجابة الموضوع الثاني	محاور
		I- حساب التسليح الطولي: (06 نقاط)	الموضوع
	0.75	$\lambda = \frac{l_f}{i} = \frac{280.2\sqrt{3}}{20} = 48.50 < 50$: a like it is a substitution of the	
		α المعامل α :	
	0.75	$\lambda < 50 \Rightarrow \beta = 1 + 0.2 \left(\frac{\lambda}{35}\right)^2 = 1 + 0.2 \left(\frac{48.50}{35}\right)^2 = 1.38$ $\alpha = \frac{0.85}{\beta} = \frac{0.85}{1.38} = 0.62$	
		$\alpha = \frac{0.62}{1.10} = 0.56$ يوما: 90 يوما:	
		3- حساب المقطع المصغر للخرسانة:	
	0.5	$B_r = (20-2)(20-2) = 324 \text{ cm}^2$	I
		4- حساب المقطع النظري:	
	The state of the s	$A_{th} = \left(\frac{N_u}{\alpha} - \frac{B_r f_{c28}}{0.9.\gamma_b}\right) \frac{\gamma_s}{f_e}$	
	01	$A_{th} = \left(\frac{0.5x10^5}{0.56} - \frac{(20-2)(20-2)30x10}{0.9x1.5}\right) \frac{1.15}{400x10}$ $= 4.96cm^2$	
		5- حساب التسليح الأدنى:	
	T To part and the control of the con	$A_{min} = max\{ A(4u) ; A(0.2\%B) \}$	
		u = 2(0.2+0.2) = 0.80m	

اختبار في مادة: التكتولوجيا عنسة مدنية الشعبة: تقني رياضي

امة	العلا	عناصر الإجابة الموضوع الثاني	محاور
مجموع	مجزاة		الموضوع
		$A (4u) = 4x0.8 = 3.20cm^2$	
	0.75	A $(0.2\%B) = (0.2x20x20)/100 = 0.80cm^2$	
		$A_{min} = max{3.2cm^2; 0.8 cm^2} = 3.2 cm^2$	
	Annia	6- انسليع لم صوب:	
		$A_{s cal} = Sup\{A_{th}; A_{min}\}$	
		$A_{s cal} = Sup \{4.94cm^2; 3.2 cm^2\}$	
	0.75	=4.94cm ²	
		II- افتراح رسما للتسليح:	
		A= 4.94cm ²	
		نختار : A= 6.16cm²⇒4HA14	
	0.5	фб ден	
		← 20 →	
		- التسليح العرضي:	
	0.5	$\Phi_{\rm t} \geq \Phi_{\rm L}/3 = 14 / 3 = 4,66 \ { m mm}$ * القطر:	
	0.0	$\Phi_{\rm t}$ = 6 mm نأخذ	
		$S_t = min \{ 15 \times \Phi_{Lmin}; 40 \text{ cm}; (a + 10 \text{ cm}) \} *$ التباعد:	
		$S_t = min \{ 15 \times 1.4 ; 40 \text{ cm} ; (20 + 10 \text{ cm}) \}$	
06	0.5	$S_t = min \{ 21cm ; 40 cm ; (30 cm) \} \implies S_t = 21 cm$	
VV			

اختبار في مادة: التكنولوجيا هندسة مدنية الشعبة: تقني رياضي

	العلا	عناصر الإجابة الموضوع الثاني	محاور
مجموع	مجزأة		الموضوع
		مسألة الثانية: (06.00 نقاط)	<u> </u>
		$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	1
		V_B V_A 00 V_A 00 0 0 0 0 0 0 0 0	1
		$H_{B}=$	0
	0.5	$V_{A} = \frac{q.6x3}{4} = 1800 daN$	J
	0.5	1 (+)	'
	0.5	$V_B = \frac{q.6x1}{4} = 600 daN$	
	الرسم	15	
	0.5×4	- المعادلات: - المعادلات:	2
		0≤x≤4	!:
	0.5		\mathbf{x}
	0.5		
		$M = V_B \cdot x - q \frac{x}{2}$	-
		$\mathbf{M}_{\text{fmax}} = 450$ $\mathbf{X} = 0 \Rightarrow \mathbf{T} = 600 \text{ dat}$	т
		DAT .	
		M = 0	0
		$X=4 \Rightarrow T = -1000 da$	1
		M = -800 daN.n	n
	0.5	4≤x≤6	5:
	0.5	$T = V_B - q.x + V$	
	0.5		
		$M = V_B \cdot x - q \frac{x^2}{2} + V_A (x - 4)$)
		$X=4 \Rightarrow T = 800 \text{ da}$	1
		M = -800 daN.r.	n
		$X=6 \Rightarrow T=0$	
		$\mathbf{M} = \mathbf{M}$	
		IVI -	

اختبار في مادة: التكنولوجيا هندسة مدنية الشبهة: تقني رياضي

	العلا	عناصر الإجابة الموضوع الثاني	محاور
مجموع	مجزأة		الموضوع
		M_{max} باب M_{max}	
	0.5	$V_B - q.x = 0 \Rightarrow x = V_B / q = 600/400 = 1.50m$	
	0.5	$M_{\text{max}} = 600 \text{x} 1.50 - 400 \text{x} 1.5^2 / 2 = 450 \text{daNm}$	
06.0		المسألة الثالثة: (04.00 نقاط)	
	1.50	1 - يمثل الشكل الغماء	
	0.5×5	2- تسمية العناصر: 1- الهيكل الثلاثي	
		2- حاملة الروافد	
		3- الشرائح	•
		4- دعائم السقف	
		5- القرميد	
04.0		المسألة الرابعة: (04 نقاط)	
	01	$tg(\Delta V) = C/D_{AB} = 4/5000 = 8.10^{-4}$	
	1.5	$tg(\Delta V) = 8.10^{-4} \Rightarrow \Delta V = tg^{-1}(8.10^{-4}) = 0.051gr$	
	1.5	$\Delta V = V_B - V_A = 0.051 \Rightarrow V_B = \Delta V + V_A$	
04		$V_B = 0.051 + 60 = 60.051 gr$	