

الباب الثالث

التجارب المعملية

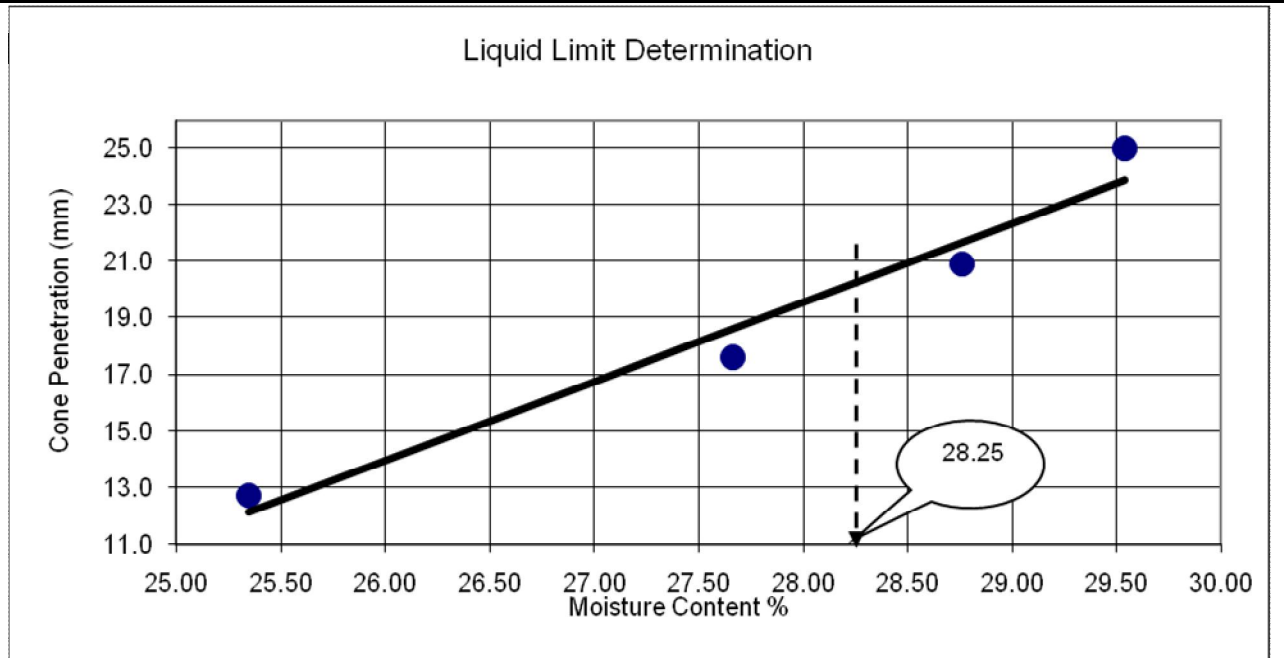
1-3 تمهيد :

يوضح هذا الباب تجهيز التربة و عمل الاختبارات المعملية عليها بإضافة مخلفات الاسمنت بنسب محدد هـ: 4% , 8% , 12% , 16% لتربة أساس مساعد ذات معامل لدونة $PI=16.62$ واجريت عليها الاختبارات التالية :

- اختبار حدود القوام .
- اختبار الدمك .
- اختبار نسبة تحميل كاليفورنيا .

2-3 إختبار حدود القوام :

Type of Test	Test Number	Liquid Limit				Plastic Limit	
		1	2	3	4	1	2
Cone Penetration	mm	12.7	17.6	25.0	20.9		
Container	No.	30	32	33	34	35	36
Wt. of Wet Soil + Wt. of Content	gm	19.26	24.88	18.95	27.84	10.89	10.27
Wt. of Dry Soil + Wt. of Content	gm	17.26	21.53	16.77	23.69	10.72	10.19
Wt. of Content	gm	9.37	9.42	9.39	9.26	9.40	9.42
Wt. of Moisture (WW)	gm	2.00	3.35	2.18	4.15	0.17	0.08
Wt. of Dry Soil (WS)	gm	7.89	12.11	7.38	14.43	1.32	0.77
Moisture Content= (WW/WS)	%	25.35	27.66	29.54	28.76	12.88	10.39
Ave. Moisture Content	%					11.63	



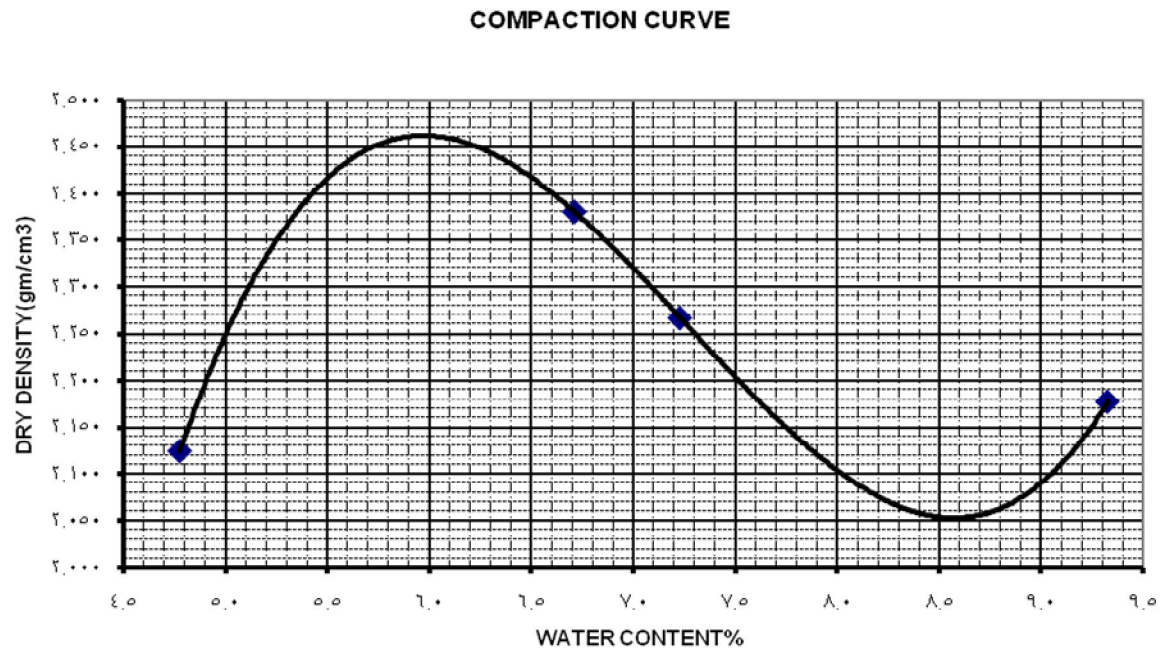
RESULT:

Liquid Limit % = 28.25
Plastic Limit % = 11.63
Plasticity Index % = 16.62

3-3 نتائج اختبارات الدمك لتحديد المحتوى الرطوبي الأمثل :

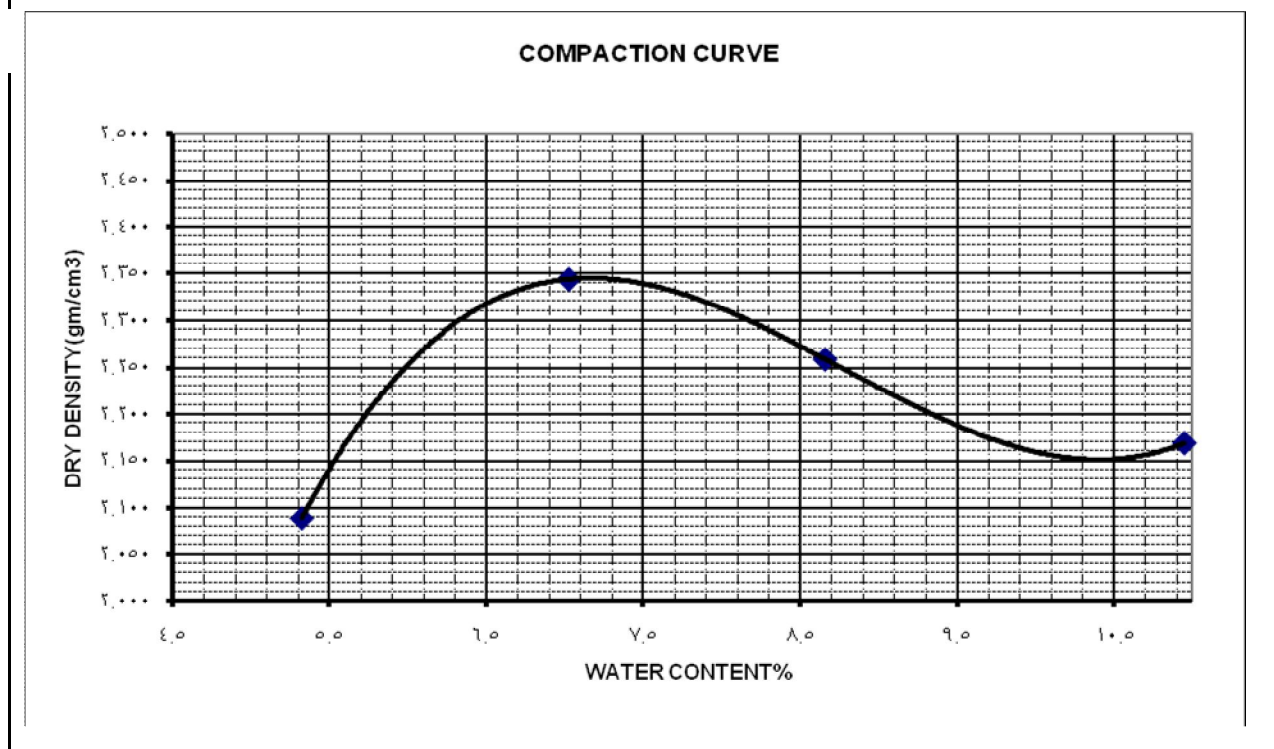
جدول (a-1-4) نتائج اختبارات الدمك نسبة المضاف 0 %

A. WET & DRY DENSITY					
TEST NO.		1	2	3	4
WT. OF MOULD + WET SOIL (gm)		7131.0	7324.0	7428.0	7277.0
WT. OF MOLD (gm)		5030.0	5030.0	5030.0	5030.0
WT. OF WET SOIL (gm)		2101.0	2294.0	2398.0	2247.0
VOLUME OF MOULD (cm ³)		944	944	944	944
WET DENSITY (gm/cm ³)		2.226	2.430	2.540	2.380
DRY DENSITY (gm/cm ³)		2.124	2.266	2.380	2.177
B. WATER CONTENT					
CONTAINER NO.		42	45	48	55
WT. OF CONTAINER+WET SOIL (gm)		204.00	131.00	170.00	163.00
WT. OF CONTAINER+DRY SOIL (gm)		195.50	123.30	160.60	150.80
WT. OF CONTAINER (gm)		17.55	16.79	20.55	19.98
WT. OF WATER (WW) (gm)		8.50	7.70	9.40	12.20
WT. OF DRY SOIL (WS) (gm)		177.95	106.51	140.05	130.82
WATER CONTENT, (W.C = WW/WS)*100 %		4.777	7.229	6.712	9.326
C. RESULT					
MAXIMUM DRY DENSITY M.D.D =		2.46 (gm/cm ³)			
OPTIMUM MOISTURE CONTENT =		6.0 %			



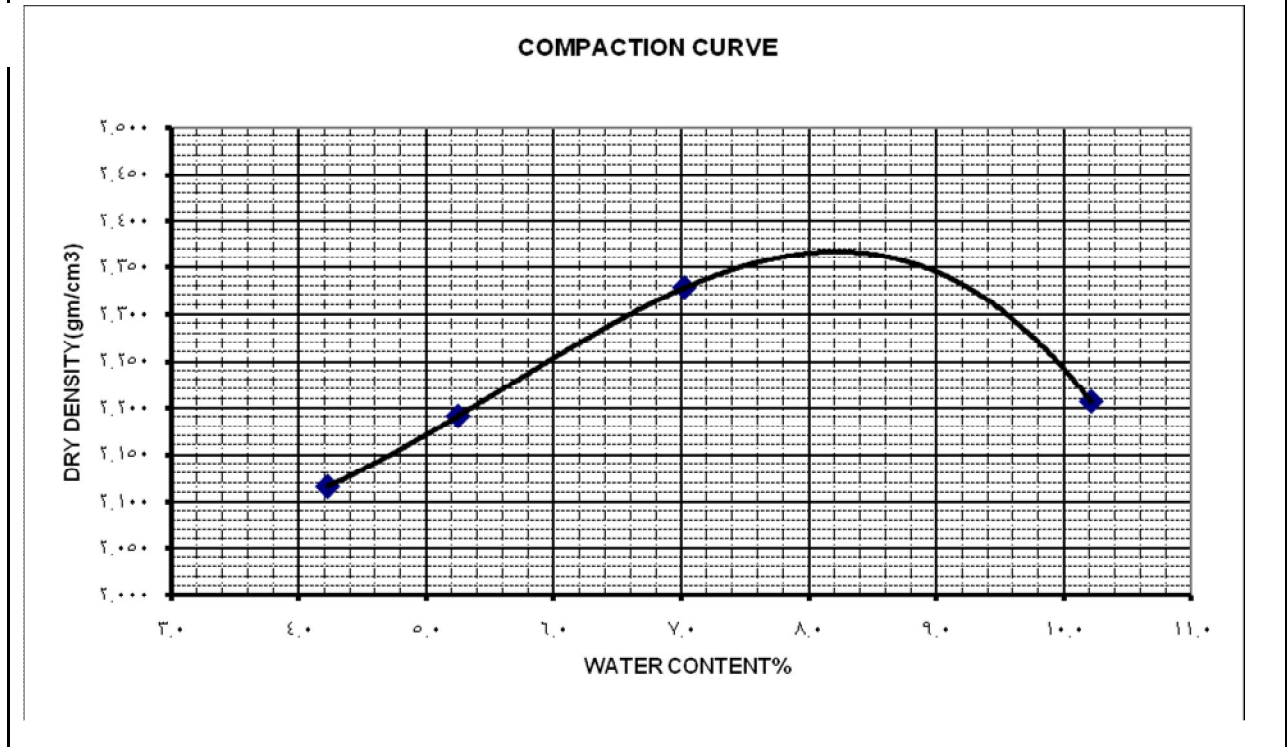
جدول (b-1-4) نتائج اختبارات الدمك نسبة المضاف 4 %

A. WET & DRY DENSITY					
TEST NO.		1	2	3	4
WT. OF MOULD + WET SOIL (gm)		7106.0	7397.0	7346.0	7301.0
WT. OF MOLD (gm)		5030.0	5030.0	5030.0	5030.0
WT. OF WET SOIL (gm)		2076.0	2367.0	2316.0	2271.0
VOLUME OF MOULD (cm ³)		944	944	944	944
WET DENSITY (gm/cm ³)		2.199	2.507	2.453	2.406
DRY DENSITY (gm/cm ³)		2.088	2.343	2.258	2.168
B. WATER CONTENT					
CONTANER NO.		42	45	48	55
WT. OF CONTANER+WET SOIL (gm)		186.40	150.00	137.00	176.00
WT. OF CONTANER+DRY SOIL (gm)		178.00	141.63	127.67	160.70
WT.OF CONTANER (gm)		20.29	22.51	19.95	20.97
WT. OF WATER (WW) (gm)		8.40	8.37	9.33	15.30
WT. OF DRY SOIL(W.S) (gm)		157.71	119.12	107.72	139.73
WATER CONTENT, (W.C =WW/WS)*100 %		5.326	7.027	8.661	10.950
C. RESULT					
MAXIMUM DRY DENSITY M.D.D =		2.35 (gm/cm ³)			
OPTIMUM MOISTURE CONTENT =		7 %			



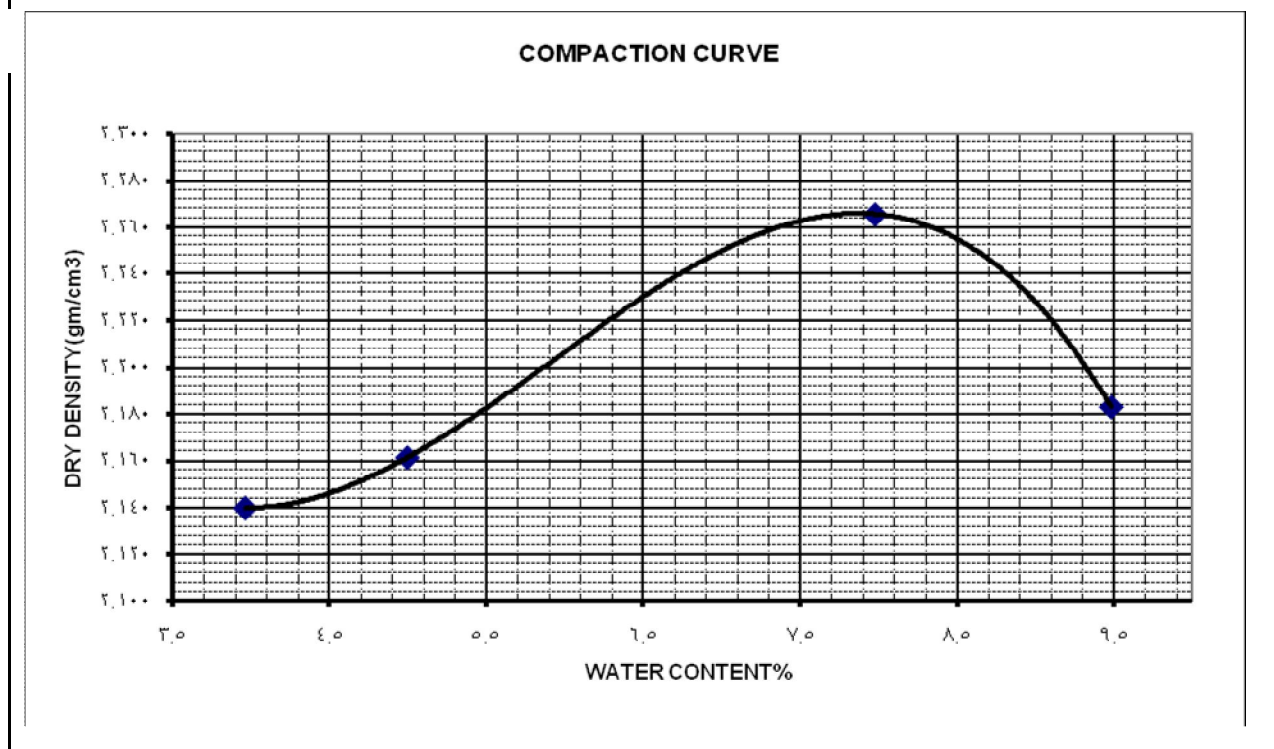
جدول (C-1-4) نتائج اختبارات الدمك نسبة المضاف 8 %

A. WET & DRY DENSITY					
TEST NO.		1	2	3	4
WT. OF MOULD + WET SOIL (gm)		7112.0	7207.0	7382.0	7326.0
WT. OF MOLD (gm)		5030.0	5030.0	5030.0	5030.0
WT. OF WET SOIL (gm)		2082.0	2177.0	2352.0	2296.0
VOLUME OF MOULD (cm ³)		944	944	944	944
WET DENSITY (gm/cm ³)		2.206	2.306	2.492	2.432
DRY DENSITY (gm/cm ³)		2.116	2.191	2.328	2.207
B. WATER CONTENT					
CONTANER NO.		42	45	48	55
WT. OF CONTANER+WET SOIL (gm)		198.00	131.00	145.70	184.00
WT. OF CONTANER+DRY SOIL (gm)		190.50	125.50	137.45	168.80
WT.OF CONTANER (gm)		13.00	20.70	20.00	20.00
WT. OF WATER (WW) (gm)		7.50	5.50	8.25	15.20
WT. OF DRY SOIL(W.S) (gm)		177.50	104.80	117.45	148.80
WATER CONTENT, (W.C =WW/WS)*100 %		4.225	5.248	7.024	10.215
C. RESULT					
MAXIMUM DRY DENSITY M.D.D =		2.37 (gm/cm ³)			
OPTIMUM MOISTURE CONTENT =		8 %			



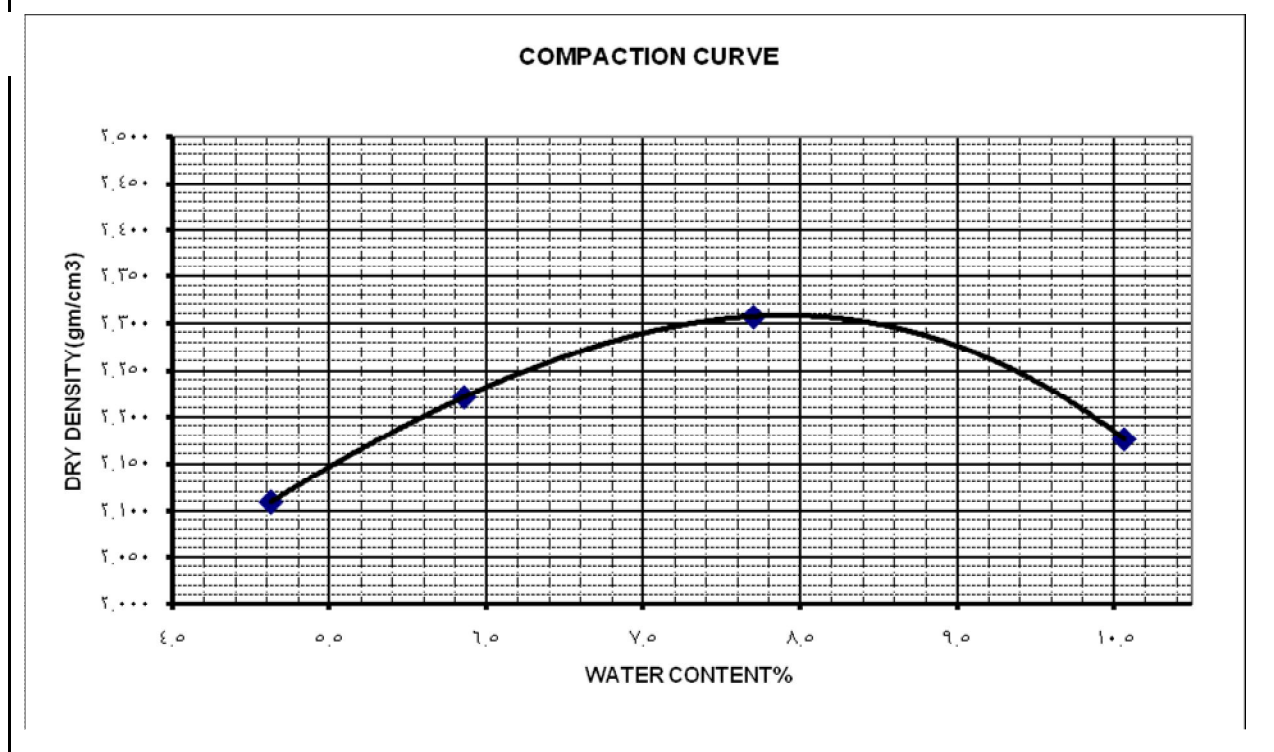
جدول (d-1-4) نتائج اختبارات الدمك نسبة المضاف 12 %

A. WET & DRY DENSITY					
TEST NO.		1	2	3	4
WT. OF MOULD + WET SOIL (gm)		7130.0	7172.0	7339.0	7286.0
WT. OF MOLD (gm)		5030.0	5030.0	5030.0	5030.0
WT. OF WET SOIL (gm)		2100.0	2142.0	2309.0	2256.0
VOLUME OF MOULD (cm ³)		944	944	944	944
WET DENSITY (gm/cm ³)		2.225	2.269	2.446	2.390
DRY DENSITY (gm/cm ³)		2.140	2.161	2.265	2.183
B. WATER CONTENT					
CONTANER NO.		42	45	48	55
WT. OF CONTANER+WET SOIL (gm)		168.00	178.00	196.00	177.00
WT. OF CONTANER+DRY SOIL (gm)		162.20	170.50	182.70	163.40
WT.OF CONTANER (gm)		15.90	20.40	16.00	20.00
WT. OF WATER (WW) (gm)		5.80	7.50	13.30	13.60
WT. OF DRY SOIL(W.S) (gm)		146.30	150.10	166.70	143.40
WATER CONTENT, (W.C =WW/WS)*100 %		3.964	4.997	7.978	9.484
C. RESULT					
MAXIMUM DRY DENSITY M.D.D =		2.27 (gm/cm ³)			
OPTIMUM MOISTURE CONTENT =		8 %			



جدول (e-1-4) نتائج اختبارات الدمك نسبة المضاف 16 %

A. WET & DRY DENSITY					
TEST NO.		1	2	3	4
WT. OF MOULD + WET SOIL (gm)		7123.0	7260.0	7386.0	7301.0
WT. OF MOLD (gm)		5030.0	5030.0	5030.0	5030.0
WT. OF WET SOIL (gm)		2093.0	2230.0	2356.0	2271.0
VOLUME OF MOULD (cm ³)		944	944	944	944
WET DENSITY (gm/cm ³)		2.217	2.362	2.496	2.406
DRY DENSITY (gm/cm ³)		2.109	2.221	2.307	2.176
B. WATER CONTENT					
CONTANER NO.		42	45	48	55
WT. OF CONTANER+WET SOIL (gm)		158.90	163.40	141.00	137.30
WT. OF CONTANER+DRY SOIL (gm)		152.00	154.86	131.90	126.28
WT.OF CONTANER (gm)		17.50	20.60	21.00	22.00
WT. OF WATER (WW) (gm)		6.90	8.54	9.10	11.02
WT. OF DRY SOIL(W.S) (gm)		134.50	134.26	110.90	104.28
WATER CONTENT, (W.C =WW/WS)*100 %		5.130	6.361	8.206	10.568
C. RESULT					
MAXIMUM DRY DENSITY M.D.D =		2.31 (gm/cm ³)			
OPTIMUM MOISTURE CONTENT =		8.3 %			



4-3 نتائج اختبارات نسبة تحميل كاليفورنيا:

جدول (a-2-4) نتائج اختبارات نسبة تحميل كاليفورنيا نسبة المضاف 0 %

PENETRATION TEST						
Penetration (mm)	Proving Ring Reading (div)			Forces (Kn)		
	56 blows	30 blows	65 blows	F56	F30	F65
0.00	0.0			0.00		
0.64	20.0			0.64		
1.17	36.0			1.15		
1.91	50.0			1.60		
2.54	65.0			2.08		
3.18	78.0			2.50		
3.81	92.0			2.94		
4.45	106.0			3.39		
5.08	119.0			3.81		
5.72	130.0			4.16		
6.35	142.0			4.54		

% CBR						
TEST NO.	1		2		3	
TEST CONDITION	SOAKED		SOAKED		SOAKED	
PENETRATION(mm)	2.5	5.0	2.5	5.0	2.5	5.0
LOAD (KN) A	2.08	3.81	0.00	0.00	0.00	0.00
STANDARD LOAD (KN) B	13.44	20.16	13.44	20.16	13.44	20.16
% CBR = (A/B)*100	15.48	18.89	0.00	0.00	0.00	0.00
RESULT						
TEST NO.	1		2		3	
DRY DENSITY (gm/cm ³)	2.099		2.170		2.243	
% CBR (SOAKED)	18.89		0.0		0.0	
MAX. DRY DENSITY (MDD) (from compaction test)					2.460	
AT 95% MDD, DRY DENSITY					2.34	
CBR % =					19	

جدول (b-2-4) نتائج اختبارات نسبة تحميل كاليفورنيا نسبة المضاف 4 %

PENETRATION TEST						
Penetration (mm)	Proving Ring Reading (div)			Forces (Kn)		
	56 blows	30 blows	65 blows	F56	F30	F65
0.00	0.0			0.00		
0.64	11.0			0.35		
1.17	22.0			0.70		
1.91	31.0			0.99		
2.54	41.0			1.31		
3.18	50.0			1.60		
3.81	56.0			1.79		
4.45	64.0			2.05		
5.08	70.0			2.24		
5.72	76.0			2.43		
6.35	82.0			2.62		

% CBR							
TEST NO.	1		2		3		
TEST CONDITION	SOAKED		SOAKED		SOAKED		
PENETRATION(mm)	2.5	5.0	2.5	5.0	2.5	5.0	
LOAD (KN) A	1.31	2.24	0.00	0.00	0.00	0.00	
STANDARD LOAD (KN) B	13.44	20.16	13.44	20.16	13.44	20.16	
% CBR = (A/B)*100	9.76	11.11	0.00	0.00	0.00	0.00	
RESULT							
TEST NO.	1		2		3		
DRY DENSITY (gm/cm ³)	2.099		2.170		2.243		
% CBR (SOAKED)	11.11		0.0		0.0		
MAX. DRY DENSITY (MDD) (from compaction test)					2.350		
AT 95% MDD, DRY DENSITY					2.23		
CBR % =					11		

جدول (c-2-4) نتائج اختبارات نسبة تحميل كاليفورنيا نسبة المضاف 8 %

PENETRATION TEST						
Penetration (mm)	Proving Ring Reading (div)			Forces (Kn)		
	56 blows	30 blows	65 blows	F56	F30	F65
0.00	0.0			0.00		
0.64	14.0			0.45		
1.17	23.0			0.74		
1.91	32.0			1.02		
2.54	39.0			1.25		
3.18	45.0			1.44		
3.81	53.0			1.70		
4.45	60.0			1.92		
5.08	66.0			2.11		
5.72	72.0			2.30		
6.35	78.0			2.50		

% CBR							
TEST NO.	1		2		3		
TEST CONDITION	SOAKED		SOAKED		SOAKED		
PENETRATION(mm)	2.5	5.0	2.5	5.0	2.5	5.0	
LOAD (KN) A	1.25	2.11	0.00	0.00	0.00	0.00	
STANDARD LOAD (KN) B	13.44	20.16	13.44	20.16	13.44	20.16	
% CBR = (A/B)*100	9.29	10.48	0.00	0.00	0.00	0.00	
RESULT							
TEST NO.	1		2		3		
DRY DENSITY (gm/cm ³)	2.099		2.170		2.243		
% CBR (SOAKED)	10.48		0.0		0.0		
MAX. DRY DENSITY (MDD) (from compaction test)					2.375		
AT 95% MDD, DRY DENSITY					2.26		
CBR % =					10		

جدول (d-2-4) نتائج اختبارات نسبة تحميل كاليفورنيا نسبة المضاف 12 %

PENETRATION TEST						
Penetration (mm)	Proving Ring Reading (div)			Forces (Kn)		
	56 blows	30 blows	65 blows	F56	F30	F65
0.00	0.0			0.00		
0.64	16.0			0.51		
1.17	24.0			0.77		
1.91	29.0			0.93		
2.54	36.0			1.15		
3.18	40.0			1.28		
3.81	45.0			1.44		
4.45	51.0			1.63		
5.08	55.0			1.76		
5.72	60.0			1.92		
6.35	64.0			2.05		

% CBR							
TEST NO.	1		2		3		
TEST CONDITION	SOAKED		SOAKED		SOAKED		
PENETRATION(mm)	2.5	5.0	2.5	5.0	2.5	5.0	
LOAD (KN) A	1.15	1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	
STANDARD LOAD (KN) B	13.44	20.16	13.44	20.16	13.44	20.16	
% CBR = (A/B)*100	8.57	8.73	0.00	0.00	0.00	0.00	
RESULT							
TEST NO.	1		2		3		
DRY DENSITY (gm/cm ³)	2.099		2.170		2.243		
% CBR (SOAKED)	8.73		0.0		0.0		
MAX. DRY DENSITY (MDD) (from compaction test)					2.270		
AT 95% MDD, DRY DENSITY					2.16		
CBR % =					9		

جدول (e-2-4) نتائج اختبارات نسبة تحميل كاليفورنيا نسبة المضاف 16 %

PENETRATION TEST						
Penetration (mm)	Proving Ring Reading (div)			Forces (Kn)		
	56 blows	30 blows	65 blows	F56	F30	F65
0.00	0.0			0.00		
0.64	17.0			0.54		
1.17	25.0			0.80		
1.91	33.0			1.06		
2.54	41.0			1.31		
3.18	51.0			1.63		
3.81	58.0			1.86		
4.45	64.0			2.05		
5.08	69.0			2.21		
5.72	74.0			2.37		
6.35	78.0			2.50		

% CBR							
TEST NO.	1		2		3		
TEST CONDITION	SOAKED		SOAKED		SOAKED		
PENETRATION(mm)	2.5	5.0	2.5	5.0	2.5	5.0	
LOAD (KN) A	1.31	2.21	0.00	0.00	0.00	0.00	
STANDARD LOAD (KN) B	13.44	20.16	13.44	20.16	13.44	20.16	
% CBR = (A/B)*100	9.76	10.95	0.00	0.00	0.00	0.00	
RESULT							
TEST NO.	1		2		3		
DRY DENSITY (gm/cm ³)	2.099		2.170		2.243		
% CBR (SOAKED)	10.95		0.0		0.0		
MAX. DRY DENSITY (MDD) (from compaction test)					2.310		
AT 95% MDD, DRY DENSITY					2.19		
CBR % =					11		