1

	Secondary School Science Education
( )	
( )	
( )	
( )	

I( )

(

)

Ŭ i 6 6

							(1)								
							1		2		3		4		
							1	2	3	4	5	6	7	8	
		2		2			○								
		2		2			○								
		2		2			○								
		4	(4)	1 2			○	○	○	○					
		4		1 2			○	○	○	○					
		2		1			○								
				1				○							
	( )		A	1			○								
		(3)	B	1			○								
		4	A	1				○							
		(3)	B	1				○							
			4 2												
				1			○								
		(5)	(0)	1			○								
				1				○							
				1				○							
		2	(6)	2			○								
		2		1 2			○	○							
		(0)		1 2			○	○							
		6	1	2			○								
				2				○							
				2			○								
				2			○								
				2			○								
				2			○								
		(7)	8												

1 ○

2

3 1 A B 2
A B

4 2

5 1

7 4 1
1

Ñ

<table>
<tr><td colspan="3">&É % ('¼</td><td>0[Ÿ “ ") X</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="11"></td><td colspan="2">¹ ô &É %</td><td>>0</td><td rowspan="10">>2>.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">± Û M*ñ ö&O&É%</td><td>± Û M*ñ °6Û</td><td>>0</td></tr>
<tr><td>M8ô ® Ñ</td><td>>0</td></tr>
<tr><td rowspan="6">¹3û&É%</td><td rowspan="2">8• æ&É%</td><td>Ç e&k Û&É(Ô&É% *L</td><td>>2</td></tr>
<tr><td>+¬¦›&É Û(Ô&É% *L</td><td>>2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">¥\1 &É%</td><td>,e 1</td><td>>4</td></tr>
<tr><td>6 Ÿ ¥\1</td><td>>&>.>'</td></tr>
<tr><td colspan="2">_ í ¹ î ± § – š å «&É %</td><td>>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">ú ã « Ï î ¶&É%</td><td>>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">&k 4 &É%</td><td>>&>.>'</td></tr>
<tr><td colspan="2">ö % &É %</td><td>>6</td></tr>
<tr><td colspan="2">+¬ #ä 4E ¥ &É %</td><td>>6</td></tr>
<tr><td rowspan="5"></td><td colspan="2">S 6Û ö &O &É %</td><td>>/>4</td><td rowspan="5">>6>6</td></tr>
<tr><td colspan="2">S 6Û &É %</td><td>>2>.</td></tr>
<tr><td colspan="2">S 6Û 4E ¥ &É %</td><td rowspan="2">>0>4</td></tr>
<tr><td colspan="2">+¬ #ä 4E ¥ &É %</td></tr>
<tr><td colspan="2">%Ê '2</td><td>>4</td></tr>
<tr><td colspan="3">œ 0£</td><td colspan="2">>/>0>6</td></tr>
</table>

š Ÿ Æ		0 [Ÿ “ ") X		6ä 0¿
	+¬!› © « ¸ Ò>&#.&É>' M*ñ 2 è	>0		
	+¬!› © « ¸ Ò>&#.&É>' M*ñ 2 é	>0		
	+¬!› © « ¸ Ò b#.0Ž>&"@#.>'	>0		
	+¬!› © « ¸ Ò b#.0Ž>& ì Û>'	>0		
	+¬!› © « ¸ Ò b#.0Ž>&#Õ"@>'	>0		
	+¬!› © « ¸ Ò b#.0Ž>& … Û>'	>0	>/>4	
	+¬!› © « ¸ Ò#.0Ž 9,>&"@#.>'	>/		
	+¬!› © « ¸ Ò#.0Ž 9,>& ì Û>'	>/		
	+¬!› © « ¸ Ò#.0Ž 9,>&#Õ"@>'	>/		
	+¬!› © « ¸ Ò#.0Ž 9,>& … Û>'	>/		
	+¬!› © « ¸ Ò>&#.&É>' M*ñ 2¶1=	>0		
	#.&É • Ü Ÿ × Û Ò1=	>0		
	Š \ š ¿ Ý î b Ü ¸ Û © î è	>0		
	Š \ š ¿ Ý î b Ü ¸ Û © î é	>0		
	"@2A \ o Â b Ü ¸ Û © î è	>0		
	"@2A \ o Â b Ü ¸ Û © î é	>0		
	#Õ"@ \ Q b ¨] ö b Ü ¸ Û © î è	>0		
	#Õ"@ \ Q b ¨] ö b Ü ¸ Û © î é	>0		+¬ !› (Ô ¥ î «
	ñ \ …#+ b Ü ¸ Û © î è	>0		
	ñ \ …#+ b Ü ¸ Û © î é	>0		
	&É Û M*ñ •			
	š3Q&É Û M*ñ1=			
	&É Û M*ñ ¹ ¨ – å1=			
	&É Û M*ñ M ¦ Ó ¹ • ” ¹ ¨ – å1=	>4	>2>.	
	#.&É M*ñ0Û o1=			
	#.&É 5 É Û å ½ å ¢1=			
	#.&É M ¦ É Û å ½ å ¢1=			
	"@#. M ¦ Æ 1= è			
	"@#. M ¦ Æ 1= é			
	"@#. M ¦ Æ 1= ê			
	ì Û M ¦ Æ 1= è			
	ì Û M ¦ Æ 1= é	>6		
	ì Û M ¦ Æ 1= ê			
	#Õ"@ M ¦ Æ 1= è			
	#Õ"@ M ¦ Æ 1= é			
	#Õ"@ M ¦ Æ 1= ê			
	… Û M ¦ Æ 1= è			

	… Û M¦ Æ 1= é			
	… Û M¦ Æ 1= ê			
	"@#. M¦ Æ ‡*f	>2		
	ì Û M¦ Æ ‡*f			
	#Õ"@ M¦ Æ ‡*f			
	… Û M¦ Æ ‡*f			
	"@#. M¦ Æ 9,	>0		+¬ !› (Ô ¥ î «
	ì Û M¦ Æ 9,			
	#Õ"@ M¦ Æ 9,			
	… Û M¦ Æ 9,			
S 6 Û 4 E ¥ ‰ É		>0>4		M *ñ Û 4Š o ?
+ ¬ # ä 4 E ¥ ‰ É				
% Ê '2		>4		+¬ !› (Ô ¥ î «

>/>, %Ê'2 b>4 ") _ X 8 Z c>*+¬!› © « ¸ Ò M*ñ%Ê'2 2 >0 ") \ 1= e >2 ") † ˜ Z • G \

>0>, +¬#ä4E ¥&É% b j S 7 É ß ¢ Û Ò l g "l É ß ¢ Û Ò b Ÿ " ") X c>* >0>4") r [1 u •

>1>, S6Û&É% b : U >2>. ") †2x < Z Ÿ " K S ") X c>*+¬#ä4E ¥&É% b Ÿ " ") X _ µ u • G \ @ [A •

>2>, M*Ë 2¶ ‡*Þ& p>ƒ9x>&>6 - Ó « ± î>'† š Ÿ M • S u _ c>*N N \ K Z>5 - Ó « ± î) ¢ ì‼ [p í 9x¼ Û / M*ñ *f è j c é b ") † Ÿ " K Z 8 • G \ S T K>*M*Ë 2¶ ‡*f † w1n M • - Ó « ± î r [_>*M*ñ *f b ") † Ÿ " [A ^ 8 œ c>* - Ó « ± î [M*ñ *f b ") † Ÿ "0b3¸ s [6 • G \ † ² ó _>* š Ÿ †1 u •

6ä0¿ ") X b Ñ 3 X Đ c ² Ÿ

š Ÿ>œ>°>»ž>Ž b Ñ 3 c † š Ÿ >œ>°>»ž>Ž

	5 &É %		š	Ÿ	-	Ó	«	±	î	0 Á 2 0 ñ \ & É %	*ƒ
	+¬!› © « ¸ Ò>&#.&É>' M*ñ 2 è	r			Ñ					M&É b æ _ 2>&#.&É>'	
	+¬!› © « ¸ Ò>&#.&É>' M*ñ 2 é	r				Ñ					
	+¬!› © « ¸ Ò b#.0Ž>&"@#.>'	r	Ñ							"@#. Û	
	+¬!› © « ¸ Ò b#.0Ž>& ì Û>'	r	Ñ							ì Û	
	+¬!› © « ¸ Ò b#.0Ž>&#Õ"@>'	r	Ñ							#Õ"@ Û	
	+¬!› © « ¸ Ò b#.0Ž>& … Û>'	r	Ñ							… Û	

	5 &É %		š	Ÿ	-	Ó	«	±	î	0Á 20ñ \&É%	*ƒ
	"@#. M¦Æ 1=è	>0				Ñ				"@#. Û	
	"@#. M¦Æ 1=é	>0					Ñ				
	"@#. M¦Æ 1=ê	>0						Ñ			

	5 &É %		š	Ÿ	-	Ó	«	±	Î	0Á 20ñ \&É%	*ƒ
	M*Ë °6Û	>0			Ñ					M*Ëb–*OlgM(bzmfËÆ >&³îÒÛ/4 IbPÂ†µ t>'	
	M*ñ b î • \ N#.	>0			Ñ					M*ñb#.Õjg_M*ñ_6õM•T•lgî•	
	£'z í7÷º‡$Î4)1=	>0				Ñ				Â£ £zlg#Õ•b³3 b$Î4)lgÛ*fb4# &ì	
	M*ñ \&k íDØ	>0				Ñ				M*ñ_6õM•&k $× DØ$×j c) $×¦8o>&Û/\…æ\b 4 lgÛ/ó²IbPÂ† µt>'	
	M*ñ1"&ì1=	>0				Ñ				M*ñ1"&ì b–*Olg)… Bb‰ 2>&•ÜŸ×ÛÒíÐ¿ªÓå º†µt>'	
	4(¨M*ñæ_2	>0				Ñ				4(¨b#.1=lgæ_2	
	"l9q·æ_2	>0			Ñ					"l9q·bæ_2	
	M*ñ‰2í•/¡1=	>0			Ñ					M*ñb‰2lg•/Þ&_ µþlg M¦bo#Ý†µÞ'	
	#Õ•í42°æ_1=	>0			Ñ					#Õ•æ_b#.1=lg‰2 42° æ_lgŸÕÜ"M*ñb#.1= lg‰2	
	M*ñ%&1/	>0					Ñ			M*ñ%&1Þ&•˜å-Üå¢_6õ M•ö&O$×^%±1'†µt>'b #.1=lg‰2	
	)rœ$×^Û*fbì6ëbæ_2	>/								)rœ$×^Û*fbì6ëbæ_2	
	"l9-|M*ñ	>/				Ñ				"l9b-|†²0[\M•Â£ £'zlg#Õ•_PM•#.0Ž	
	pí9×¼Û/M*ñ *f°6Û	>0	Ñ							M*ñ *f>&¦Sæ_>'	
	pí9×¼Û/M*ñ *f0{9	>/				Ñ				M*ñ *f>&¦Sæ_>'	
	M*ñ *fæ_>@	>/				Ñ				M*ñ *f>&¦Sæ_>'	
	pí9×¼Û/M*ñ *fè	>2					Ñ			M*ñ *f>&pÛ/• #Ý>'	
	pí9×¼Û/M*ñ *fé	>0						Ñ		M*ñ *f>&9×¼Û/• #Ý>'	
	M*Ë 2¶ ‡*f>&pí9×>'	>0							Ñ	M*Ë 2¶ ‡*f	
	Ó1¤¼/9,¦Sæ_	>/			Ñ					±Û@",+¬_0¿ M•&É%	
	§–šå«Ñ×î ª "ÒM*ñ1=	>0						Ñ			
	+¬!›#" Cí75!OÛ*f1=	>0						Ñ			
	µþ(Òì Û	>0						Ñ			#.Û4Š
	(Ê4G Û>?	>0						Ñ			#.Û4Š
	(ý+ #Õ"@ Û>?	>0						Ñ			#.Û4Š
	!Õ È …#+ì Û	>0						Ñ			#.Û4Š
	¥•#" C …1	>0							Ñ		)rœ&ÉÛ4Š
+¬ #ä 4E¥&É%	•¥î«>*•Û4Š Ú¥î«>*"l 9&É% lg Ú Û4Š'¼ @6ä0¿ M •S6Û M*ñ&É%>&jS7É ß¢ Û Ò lg"l É ß¢ Û Ò †µ ‡t										
%Ê'2	+¬!› © « ¸ Ò M*ñ%Ê'2 2	qíq					Ñ	Ñ			
	1=e	t									

p¼ M*ñ&É ÛH #.&ÉH GeGfG>GwGnFûÛFáG Û*fFþ B ý 0Û o8o% F00Û o ô =FØFþ6ô €

9(îH

Û*fFþ B ý		0Û o ô =	
0Û o8o%		G FôÑ ƒ&½>Ô>ñ?$? ? ? ? ? ? ? ?%>|>6? ? ? ? >Ô	ƒ&½>Ô>? ? ? ? ? ?%>|>6? ? ? ? >Ô
>Ô>Ý>Ô	p ¼ M*ñ1VÛ / Fø!FþM*ñFÛ5ôFG ô • $×Fú#. 1' FÚ-Ô-Ô¤#. 0ZÑ"ÝÔ HFíFþÆ G'1 ÁFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼ M*ñ1VÛ / Fø!FþM*ñFÛ5ôFG#. 0ZÑ" (FúÛHF!G GFþ#. 0ZF-ÚÈFø-Ô¤p ¼ Û / G F!ú 0ZÑ"G FñH F!íFþÆ G'1 ÁFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼ M*ñ1VÛ / Fø!FþM*ñFÛ5ôFG ô • $×Fú#. 1' FÚ-Ô-Ô¤#. 0ZÑ" (FúÛHF!G GFþ#. 0ZF-ÚÈFø-Ô¤p ¼ Û / G F!ú 0ZÑ"G FñH F!íFþÆ G'1 ÁFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤
>Ô>Ý>Ô	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ >0Ê 9 G%Ø, ¼G"µG HG"(ÔGÆ‰!¸FúÛ¤. 0ZÑ"G FñH F!íFþÆ G'1 ÁFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$Ì0ÉFçH ²0[Fú M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤
>Ô>Ý>Ô	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ >0Ê 9 G%Ø, ¼G"µG HG"(ÔGÆ‰!¸FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$Ì0ÉFçH ²0[Fú M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤
%± 1' G‰ #. + ‰S G‰ • +			
>Ô>ß>Ô	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ FúÕÕG G+¬ı &ÉÙFþô &Ô FúÕÕG G+¬ı &ÉÙFþô &Ô $×G‰• $×Fú{ 9 G%Ø, HF!ÚG GÆ‹ÚÆ&ŠGÆM¥ FÔF! #.G"/œFÔFãFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ FúÕÕG G+¬ı &ÉÙFþô &Ô $×G‰• $×Fú{ 9 G%Ø, HF!ÚG GÆ‹ÚÆ&ŠGÆM¥ FÔF! #.G"˜8$×FûØœFÔFãFøFÛÃáÕF¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ FúÕÕG G+¬ı &ÉÙFþô &Ô $×G‰• $×Fú{ 9 G%Ø, HF!ÚG GÆ‹ÚÆ&ŠGÆM¥ FÔF! #.G"/œFÔFãFøFÛF÷FÝG F¤
>Ô>ß>Ô	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ >0Ê 9 G%Ø, ¼G"µG HG"(ÔGÆ‰!¸FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$Ì0ÉFçH ²0[Fú M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤
>Ô>ß>Ô	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ FúÕÕG G+¬ı &ÉÙFþô &Ô $×G‰• $×Fú{ 9 G%Ø, HF!ÚG GÆ‹ÚÆ&ŠGÆM¥ FÔF! #.G"˜8$×FûØœFÔFãFøFÛÃáÕF¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤
>Ô>Ý>Ô	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ FúÕÕG G+¬ı &ÉÙFþô &Ô $×G‰• $×Fú{ 9 G%Ø, HF!ÚG GÆ‹ÚÆ&ŠGÆM¥ FÔF! #.G"˜8$×FûØœFÔFãFøFÛÃáÕF¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤
>Ô>Ý>Ô	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ >0Ê 9 G%Ø, ¼G"µG HG"(ÔGÆ‰!¸FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$Ì0ÉFçH ²0[Fú M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤
>Ô>Ý>Ô	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ >0Ê 9 G%Ø, ¼G"µG HG"(ÔGÆ‰!¸FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$Ì0ÉFçH ²0[Fú M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤
>Ô>Ý>Ô	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ >0Ê 9 G%Ø, ¼G"µG HG"(ÔGÆ‰!¸FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$Ì0ÉFçH ²0[Fú M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤
>Ô>Ý>Ô	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ >0Ê 9 G%Ø, ¼G"µG HG"(ÔGÆ‰!¸FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$Ì0ÉFçH ²0[Fú M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤
>Ô>Ý>Ô	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ >0Ê 9 G%Ø, ¼G"µG HG"(ÔGÆ‰!¸FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$Ì0ÉFçH ²0[Fú M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤	p ¼#. &ÉM*ñFþÆ HÐ{ 9 G%Ø, ¼G"µG HG" (FúÛ¤. ÔF¢!) ÝG'2ÆG FØ¤H 5 G'0¿0ÉF¢M ¡G"6à$ÌFéGÈ FáFøFÛF÷FÝG F¤

z S 7GeGfG>GwGnFûÛFáG M8ô M*ñFb)*(FÕFá

p¼ M*ñ&É Ô>&#.&É>'ÊÛ Ô >E • M8ô M*ñ c>* S6Û M*ñ † w E • S u b Û e$× ¤% 8 ~ b z m † ¸ 8>*+¬ z$× í+¬'g$× Á Ø b [5 >*_ p7Ý Š í(Ô Šſ 8 Š † ¤ &Ô_ K S&É Ù$× ſ*ƒ Š b8ô B>* v b H \ b •2A *ù † È 80ſ5 ?}] 9 M • G \ b [A •0ſ Ù b& 'g>*•7• Ç \ K Z#Ô A • _ ſ ƒ K 81 Û Š \ ¹ ô _ 6ô M •6ô ° † ſ ſ K>* œ È 8%±1' †%? _ e8Ý0Ž ô _ z'g XW±1' /(Ô ſ \)+ œ M • \ \ v _>* ¤ B ß ß †2x < S Û7•$× ſ)r œ$×%Ê?2 † vóâ Á K N4 M •+ Š †8ô B K r M

0Û o8o% Fø 5 &É% FøFþ6õ €

&É% (	5 &É% ¡	"') X	²ŸG‰ 4E¥ (	6äû¿ ‡	0ÛF· oF·8oF·%																												&É% pFþ 0Û o 8o% Fþ)r •5 Í
					%±1'G‰#.0Ž										+ ŠG‰ •+														)r œ$×Fú Š				
					1		2		3		4		5		1		2		3		4		5		6		7		1		2		
					&É% pFþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% pFþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% pFþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% pFþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% pFþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% pFþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% pFþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% pFþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% pFþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% pFþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% pFþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% pFþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% pFþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% pFþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	
M8ô M*ñ&É%	¹ ô&É%	2	4E¥²Ÿ	>ÝGIGo																					0	1							0
M8ô M*ñ&É%	± Û M*ñ °6Û	2	²Ÿ	>ÝGIGo																									ϑ	1	ϑ	1	0
M8ô M*ñ&É%	M8ôGJGm	2	²Ÿ	>ÝGIGo																									ϑ	1	ϑ	1	0
M8ô M*ñ&É%	8• æ&É%	>Ý jFÿ>ª	4E¥²Ÿ	>Ý>Ù>àGIGo									0	1																			0
M8ô M*ñ&É%	GAGmGsGYG?GŠGEGuG• ö&O	1	²Ÿ	>ÝG‰>ÞGIGo																							0	1					0
M8ô M*ñ&É%	GAGmGsGYG?GŠGEGuG•B	1	4E¥²Ÿ	>ÝGIGo																							0	1					0
M8ô M*ñ&É%	GAGmGsGYG?GŠGEGuG•B¡	1	4E¥²Ÿ	>ÞGIGo																							0	1					0
M8ô M*ñ&É%	6 Ÿ¥\1	1	+¬#ä4E¥	>ÝG‰>ÞGIGo																							0	1					0
M8ô M*ñ&É%	_ G‰GUGŠGMGCG2G6G•GG&É%	2	²Ÿ	>ÝGIGo															0	1													0
M8ô M*ñ&É%	ú ãGGGkGŠGR&É%	>Ý jFÿ>ª	4E¥²Ÿ	>ÝG‰>ÞGIGo																							0	1					0
M8ô M*ñ&É%	¤ (' (Û>õ	2	4E¥²Ÿ	>ÝGIGo							0	1																					0
M8ô M*ñ&É%	¤ (' (Û>õ>õ	2	4E¥²Ÿ	>ÞGIGo							0	1																					0
M8ô M*ñ&É%	ö&O"@#. Û>õ	2	4E¥²Ÿ	>ÝGIGo							0	1																					0
M8ô M*ñ&É%	M+á ì Û	2	4E¥²Ÿ	>ÝGIGo							0	1																					0
M8ô M*ñ&É%	ö&O"@#. Û>õ	2	4E¥²Ÿ	>ÝGIGo							0	1																					0
M8ô M*ñ&É%	M+á ì Û	2	4E¥²Ÿ	>ÝGIGo							0	1																					0
M8ô M*ñ&É%	' #Õ"@ Û	2	4E¥²Ÿ	>ÝGIGo							0	1																					0
M8ô M*ñ&É%	"@#. Û 9, 2G‰ 9,	2	4E¥²Ÿ	>ÞGIGo															0	1													0
M8ô M*ñ&É%	ì Û 9, 2G‰ 9,	2	4E¥²Ÿ	>ÞGIGo															0	1													0
M8ô M*ñ&É%	#Õ"@ Û 9, 2G‰ 9,	2	4E¥²Ÿ	>ÞGIGo															0	1													0
M8ô M*ñ&É%	… Û 9, 2G‰ 9,	2	4E¥²Ÿ	>ÞGIGo															0	1													0
S6Û ö&O&É%	+¬¡›GEGGGTGnH #.&ÉH M*ñ 2B	2	²Ÿ	>ßGIGo ϑ	1										ϑ	1																	0
S6Û ö&O&É%	+¬¡›GEGGGTGnH #.&ÉH M*ñ 2B¡	2	²Ÿ	>àGIGo		ϑ	1								ϑ	1																	0
S6Û ö&O&É%	+¬¡›GEGGGTGnFþ#.0ŽH "@#.H	2	²Ÿ	>ÝGIGo				0	1																								0
S6Û ö&O&É%	+¬¡›GEGGGTGnFþ#.0ŽH ì ÛH	2	²Ÿ	>ÝGIGo				0	1																								0
S6Û ö&O&É%	+¬¡›GEGGGTGnFþ#.0ŽH #Õ"@H	2	²Ÿ	>ÝGIGo				0	1																								0
S6Û ö&O&É%	+¬¡›GEGGGTGnFþ#.0ŽH … ÛH	2	²Ÿ	>ÝGIGo				0	1																								0
S6Û ö&O&É%	+¬¡›GEGGGTGn#.0Ž 9,H "@#.H	1	²Ÿ	>àGIGo															0	1													0
S6Û ö&O&É%	+¬¡›GEGGGTGn#.0Ž 9,H ì ÛH	1	²Ÿ	>àGIGo															0	1													0
S6Û ö&O&É%	+¬¡›GEGGGTGn#.0Ž 9,H #Õ"@H	1	²Ÿ	>ßGIGo															0	1													0
S6Û ö&O&É%	+¬¡›GEGGGTGn#.0Ž 9,H … ÛH	1	²Ÿ	>ßGIGo															0	1													0
S6Û&É%	+¬¡›GEGGGTGnH #.&ÉH M*ñ 2¶1=	2	²Ÿ	>áGIGo		ϑ	1										ϑ	1															0
S6Û&É%	&É Û M*ñ •	2	4E¥	>áGIGo											ϑ	1	ϑ	1															0
S6Û&É%	š3Q&É Û M*ñ1=	2	4E¥	>àGIGo											ϑ	1	ϑ	1															0
S6Û&É%	&É Û M*ñGUGDG2G•1=	2	4E¥	>ãGIGo													ϑ	1			ϑ	1											0
S6Û&É%	&É Û M*ñ M ¦GoGUG1G0GUGDG2G•1=	2	4E¥	>ãGIGo													ϑ	1			ϑ	1											0
S6Û&É%	#.&ÉG9GxG;GsGwGn1=	2	²Ÿ	>ßGIGo		ϑ	1										ϑ	1															0
S6Û&É%	#.&É M*ñ0Û o1=	2	4E¥	>âGIGo		ϑ	1										ϑ	1															0

&É% (	5 &É% ¡	") X	² ŸG‰ 4E ¥ (	6ä0¿ ‡	0ÛF· oF·8oF·%																										&É% pFþ 0Û o 8o% Fþ)r •5 Í
					%±1'G‰#.0Ž										+ ŠG‰ •+														)r œ$×Fú Š				
					Ql		Rl		Bl		Ml		Fl		Ql		Rl		Bl		Ml		Fl		Gl		Vl		Ql		Rl		
					&É% p Fþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% p Fþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% p Fþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% p Fþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% p Fþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% p Fþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% p Fþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% p Fþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% p Fþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% p Fþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% p Fþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% p Fþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	&É% p Fþ0Û o 8o% Fþ •5 Í	0Û o8o % pFþ •5 Í	
S6Û&É%	#.&É 5 GeGwG•GYG•G>1=	2	4E ¥	>àGIGo													θ	1			θ	1										0
S6Û&É%	#.&É M ¦GeGwG•GYG•G>1=	2	4E ¥	>áGIGo													θ	1			θ	1										0
S6Û&É%	ŠFøG6G[GyG<GŠFþGxGTGwGEGŠB	2	² Ÿ	>ÞGIGo					0	1																						0
S6Û&É%	ŠFøG6G[GyG<GŠFþGxGTGwGEGŠB¡	2	² Ÿ	>ßGIGo					0	1																						0
S6Û&É%	"@2AFø o ÂFþGxGTGwGEGŠB	2	² Ÿ	>ÞGIGo					0	1																						0
S6Û&É%	"@2AFø o ÂFþGxGTGwGEGŠB¡	2	² Ÿ	>ßGIGo					0	1																						0
S6Û&É%	#Õ"@FøFíFþ ¨] öFþGxGTGwGEGŠB	2	² Ÿ	>ÞGIGo					0	1																						0
S6Û&É%	#Õ"@FøFíFþ ¨] öFþGxGTGwGEGŠB¡	2	² Ÿ	>ßGIGo					0	1																						0
S6Û&É%	ñ Fø …#+FþGxGTGwGEGŠB	2	² Ÿ	>ÞGIGo					0	1																						0
S6Û&É%	ñ Fø …#+FþGxGTGwGEGŠB¡	2	² Ÿ	>ßGIGo					0	1																						0
S6Û&É%	"@#. M ¦ Æ 1=B	2	4E ¥	>àGIGo					θ	1											θ	1										0
S6Û&É%	"@#. M ¦ Æ 1=B¡	2	4E ¥	>áGIGo					θ	1											θ	1										0
S6Û&É%	"@#. M ¦ Æ 1=B¢	2	4E ¥	>âGIGo					θ	1											θ	1										0
S6Û&É%	ì Û M ¦ Æ 1=B	2	4E ¥	>àGIGo					θ	1											θ	1										0
S6Û&É%	ì Û M ¦ Æ 1=B¡	2	4E ¥	>áGIGo					θ	1											θ	1										0
S6Û&É%	ì Û M ¦ Æ 1=B¢	2	4E ¥	>âGIGo					θ	1											θ	1										0
S6Û&É%	#Õ"@ M ¦ Æ 1=B	2	4E ¥	>àGIGo					θ	1											θ	1										0
S6Û&É%	#Õ"@ M ¦ Æ 1=B¡	2	4E ¥	>áGIGo					θ	1											θ	1										0
S6Û&É%	#Õ"@ M ¦ Æ 1=B¢	2	4E ¥	>âGIGo					θ	1											θ	1										0
S6Û&É%	… Û M ¦ Æ 1=B	2	4E ¥	>àGIGo					θ	1											θ	1										0
S6Û&É%	… Û M ¦ Æ 1=B¡	2	4E ¥	>áGIGo					θ	1											θ	1										0
S6Û&É%	… Û M ¦ Æ 1=B¢	2	4E ¥	>âGIGo					θ	1											θ	1										0
S6Û&É%	"@#. M ¦ Æ ‡*f	2	4E ¥	>áGIGo															0	1												0
S6Û&É%	ì Û M ¦ Æ ‡*f	2	4E ¥	>áGIGo															0	1												0
S6Û&É%	#Õ"@ M ¦ Æ ‡*f	2	4E ¥	>áGIGo															0	1												0
S6Û&É%	… Û M ¦ Æ ‡*f	2	4E ¥	>áGIGo															0	1												0
S6Û&É%	"@#. M ¦ Æ 9,	2	4E ¥	>âGIGo																									0	1		0
S6Û&É%	ì Û M ¦ Æ 9,	2	4E ¥	>âGIGo																									0	1		0
S6Û&É%	#Õ"@ M ¦ Æ 9,	2	4E ¥	>âGIGo																									0	1		0
S6Û&É%	… Û M ¦ Æ 9,	2	4E ¥	>âGIGo																									0	1		0
S6Û4E ¥&É%+¬!›#" CG‰75!O Û*f1=		2	4E ¥	>ãGIGo					θ	1											θ	1										0
S6Û4E ¥&É%GCG2G6G•GGGmGsGŠGFG0Gn M*ñ1=		2	4E ¥	>ãGIGo													θ	1												θ	1	0
%Ê'2	+¬!›GEGGGTGn M*ñ%Ê'2 2	2	² Ÿ	>áG‰>âGIGo											3	1							3	1					3	1	3	1	0
%Ê'2	1= e	4	² Ÿ	>ãGIGo																			θ	1					θ	1	0	1	0

Û*fFþ B Ý 0Û o8o%	H º S ‡	H º ‹ ‡	H º S ‡	H º ‹ ‡Âà^ÍÁ 20 26‡‡ ‡T Çb–€Âà^ÍÁ êñ1 26‡‡ ‡T Çb–€	H º	H º
p'¼ M*ñ1V Û /FøFíFþ M*ñFû6õFéG ö • $×Fú%±1'FûFôFÔFö#.0ŽG" ÝG H FíFþ Æ G" 1 ÂFéG FãFøFÜF÷FÝG F¹						
p'¼#.&É M*ñFþ#.1=Fø ‰ 2Fû6õFéG ö • $×Fú%±1'FûFôFÔFö#.0ŽG" ÝG H FíFþ Æ G" 1 ÂFéG FãFøFÜF÷FÝG F¹						
p'¼#.&É&É% H "@#.H ì ÛH #Õ"@H .. ÛH Fþ M*ñ Æ Fû6õFéG ö •$×Fú%±1'FûFôFÔ Fö#.0ŽG" ÝG H FíFþ Æ G"1 ÂFéG FãFøFÜ F÷FÝG F¹						
%±1' G‰ #. 0Ž p'¼#.&É&É% H "@#.H ì ÛH #Õ"@H .. ÛH Fþ M*ñ Æ Fû6õFéG ö •$×Fú%±1'FûFôFÔ Fö#.0ŽG" ÝG H FíFþ Æ G"1 ÂFéG FãFøFÜ F÷FÝG F¹						
Ç8®G &k FÜ ªFØG T •$×G‰#' æ$×1"8Ý H &É ÛFþ ~G ‰H +¬!›Fø ¹#ÕFéG –*OFú FùH H › Û e8• æFþ g B4#&iG‰$Î Ž4#&Fû 6õFéG %±1'G"*f "FçH FíG G Fø e ìG‰&k Fø Fþ6õ4 öFûFôFÔFö#.0ŽG" ÝG H ¨0…$×Fú 0i!IFÛG 1 ÂF÷FÝG F¹						
+ Š G‰ • +	p'¼#. &ÉM*ñFû6õ4 FçFï e "©G 2(H• Hq G" p7ŸFçFö1 0ŽFçFï) ÝG"2ÃG FØFöH è0¦FéG FãFøFÜF÷FÝG F¹	¬ áG‰				
	p'¼#. &ÉM*ñFþGGGGGGGGG 5 G"(ÒG‰0¦FçF¸5 G Û*f æ_ L G"S BFéG FãFøFÜF÷FÝG F¹					
	p'¼#. &ÉM*ñFþÆ Fû6õG G+¬› &ÉÛFþ ö &G$×G‰• $×Fú0{ 9 G‰ø, HFÚG G GÆ• GbGsGŠGMG"#ŸFÔFï #.G"/œFÖFãFøFÜF÷FÝG F¹					
	p'¼#. &ÉM*ñFþÆ (0{ 9 G‰ø, '¼G"µ G)G"(ÒG‰0¦FçFï) ÝG"2ÃG FØFöH 5 0¿0£Fø M ¦6ä$ÎG"/œFÖFãFøFÜF÷FÝG F¹		>Ô>à? >Õ"@#. M ¦ Æ 1=B>HEgH >Ô>à? >Õ ì Û M ¦ Æ 1=B>HEgH >Ô>ß? >Õ#Ö"@ M ¦ Æ 1=B>HEgH >Ô>ß? >Õ … Û M ¦ Æ 1=B>HEgH	>Ô>Þ? >Õ#.&É M ¦GeGwG•GYG>Ô>à?Þ>Õ"@#. M ¦ Æ 1=B>HEgH >Ô>à? >Õ"@#. M ¦ Æ 1=B>HEgH >Ô>à? >Õ ì Û M ¦ Æ 1=B>HEgH >Ô>ß? >Õ#Ö"@ M ¦ Æ 1=B>HEgH >Ô>ß? >Õ … Û M ¦ Æ 1=B>HEgH	>Ô>à? >Õ"@#. M ¦ Æ 1=B>HEgH >Ô>à? >Õ ì Û M ¦ Æ 1=B>HEgH >Ô>ß? >Õ#Ö"@ M ¦ Æ 1=B>HEgH >Ô>ß? >Õ … Û M ¦ Æ 1=B>HEgH	>Ô>à? >Õ"@#. M ¦ Æ 1=B>HEgH >Ô>à? >Õ ì Û M ¦ Æ 1=B>HEgH >Ô>ß? >Õ#Ö"@ M ¦ Æ 1=B>HEgH >Ô>ß? >Õ … Û M ¦ Æ 1=B>HEgH
	p'¼#. &ÉM*ñFû6õG G‰Ê2 G'0£#ì G‰0£H 4 /œFçHFíFþ) ÝG"(ÒG‰0¦FéG FãFøFÜ F÷FÝG F¹			+¬¡›GEGGGTGn M*ñ%Ê'2 2H E,H +¬¡›GEGGGTGn M*ñ%Ê'2 2H E,H		1= eH E,H
	¹ ô FûFôFÔFö*ƒ FØHFíG G" FâG' F»Fþ 0[I Fø0 7§Fú] %&G"#. 0ŽFçH"I FþÚ7• $×G‰œ$×FúGGGGGGGGG Fÿ%Ê2 Fþq S)z G &k e 8ŸFþGGGGGGGGG Fû FôFÔFö¨ 0.$×Fú0i !I FÛG*ƒ 9 FçH+¬(Fþ–0bG'3ÙG GFâ FøFÜF÷FÝG F¹	¹ ô&É% H E•H				
	¥ \ 1 F÷GGGGGGGGG"WG FâFøFÜF÷ FÝH0 XFþ¥ \ 1 G"q #ŸFçFö¨ FþÚ•1 G e ì G"#. 0ŽF÷FÝGFÝG FïHGGGGGGGGG Rþ5 0[ö G"#. 0ŽFçH / ŠG‰ãFØFGGFþ² 0[ö G" &É Û$×Fû1 ÂF÷FÝG F¹	¥ \1 &É% H E,>ØE•H ú ãGGGkGŠGR&É% H E•H	¥ \1 &É% H E,>ØE•H ú ãGGGkGŠGR&É% H E•H			
)r œ $× Fú Š	¶ ÇHFÒGFØFÿG×GyGŠGeFûFÚFØFöH%Ê2 G‰ q · G"û #ì G‰L FçH Ý$×Fû /œFéGFã FøFÜF÷FÝG H %Ê'2 ŠH F¹	>Ô>Ý? >Õ M8ôGJGmH E,H >Ô>Ý? >Õ ± Û M*ñ °6ÛH E,H		+¬¡›GEGGGTGn M*ñ%Ê'2 2H E,H +¬¡›GEGGGTGn M*ñ%Ê'2 2H E,H '"@#. M ¦ Æ 9,H EgH ì Û M ¦ Æ 9,H EgH #Õ"@ M ¦ Æ 9,H EgH … Û M ¦ Æ 9,H EgH	1= eH E,H
	1* G M*ñ 2¶HFíFÞ$Î /² FûFÚFØFöH%Ê2 « FÞGGGGGGGGG '&' – FçH B ÝG z GH Æ G"Z#. FçHGGGGGGGGG FâFøFÜF÷FÝGHGGGGGGGGG GTGŠGEGuG• ŠH F¹	>Ô>Ý? >Õ M8ôGJGmH E,H >Ô>Ý? >Õ ± Û M*ñ °6ÛH E,H		+¬¡›GEGGGTGn M*ñ%Ê'2 2H E,H +¬¡›GEGGGTGn M*ñ%Ê'2 2H E,H	>Ô>Ý? >ÕGCG2G6G•GGGmGsGŠGFG0Gn M*ñ1=H EgH	1= eH E,H

H [H	M8ô&É%	S6Û ö&O	S6Û&É%	1= e	H E,H ² Ÿ&É%	H E•H 4E ¥ ² Ÿ&É%	H EgH 4E ¥&É%

F·B GMGŠGn&É% Fþ 9FÿH &É% ¡Fþ SFû0°3UFéG F¹

'¨H GMGŠGnH H ? '¨H GMGŠGnH H ? '¨H GMGŠGnH H ? '¨H GMGŠGnH H ?

F·F·F·H [H '¨H GMGŠGn6ä1nFþ&É% F·F·B»F·F·H H ? H GAGmGsGYG?GŠGEGuG•>Ý

p ' ¼ M * ñ & É Û > & # . & É > '

É ß ¢ Û Ò¸ \ M (Ü º «