

!
"#\$%&! '#(0\*)!
+ ,(,- .!/0! '#&&)((!123##(!#4!5 67\$,&\*!
89:!' # . . #& ; )-(%3!<=)0!
' 3)\$%&6!>,((?!@<!!:A9BC!
!
"#\$%&! ' ( )\*&+!, - ./0!1123.456!
"#\$%&!73 8 9\$:+!!"#\$%&' ( "#\*+)\*, - .!\* )/0!

!
DEF ' <GHI 5J!

25.5! ' );<3=)%<)>9:!?&::)@;(\$A! D\*\$E&>,\$<F!)#<G>\$H)\*9!I)::&J&!)#!' (9>C9%FK! I&\*<&>!
B\*!' (9>C9%)7%)\* )C\$%;! #)>!L&9:<(!"M<% )C&;!9\*N!' (9>C9%)7%)\* )C\$%;!
2550! '(=! ,PM>;\$\*J0! D\*\$E&>,\$<F!)#!' &\*;\*;F:E9\*\$9!Q%( ) :!)#<PM>;\$\*J!
2551! 8 QP!,GNM:<G%M&&! I9>&0! D\*\$E&>,\$<F!)#!' &\*;\*;F:E9\*\$9!Q%( ) :!)#<PM>;\$\*J!
.00-! RQP!,PM>;\$\*J0! D\*\$E&>,\$<F!)#<P&@!L9CA;(\$>&!Q%( ) :!)#<PM>;\$\*J!

!
KH ' D51FLDJ!!!!!!! 8 9;;9%(M;&<< ;!R)9>N!)#<PM>;\$\*J!,SP2.421/0T! 7UA\$>9<\$)\*!=9(D\*)-1( .F23613 r eW00.241 8 5 8

/ -26(%P!<QQ#,&% . )&%\$J!

!
25.43A>&;&\*<! M7#4)\$#\$7! - &O!<\$\$#2,-%)!E) -&!4#7!L)\$&!723

'&\*;\*;F:E9\*\$9!Q% ( ) :!)#!PM>;\$\*JK! ' (\$:9N&:A(\$9K! ' GT!

!

<QQ#,&% . )&%\$!- %!>#\$Q,%-(\$!<44,(,-%)O!H&\$%,%6%,#&J!

!

255232556!



!  
K)!! ' 0!10K! j a9%;k!PT! I TK! b!S\$&

GY>9(9CK!BT!,25. .0T!R9%aJ>)M\*N!9\*N!C&<(N):)JF!)#! 8 " PB] " S3 \ IQ?K!9!A(9>C9%)3!  
&ASN&C\$):)J\$%9:!,<MNF!)#!<(&!CM:<\$3:&E&!N&<&C\$\*9\*;<K!A>&N\$%<)>;K!9\*N!%:\$\*\$%9:!)M<%)C&;!)#!#&Y>\$:&!<br>\*M<A>A&\*9!A>)A(F:9US;!@\$(!Y\$);\$C\$:9>!J>9\*M:)%F<&3%):)\*F!;\$CM:9<\$\*J!#9%<)>!#\$:J>9;<\$CT! I>\$<\$%9:!  
S&E\$&@;!\$\*!"\*%):)JFV!L&C9<):)JFK!//,\_0K!.463.0/T!N)\$+.5T.5.-ViT%>\$<&E)\*%T25.5T5.T5.6!

!

\K))?! ' 0!10K! 8 );&>K!=T!XTK! [ &\*%\$&K! ]T!GTK! b !S\$&J&:K!RT!,25. .0T!7E&\*<3#>&&!;M>ESE9:!\*9!NM:<;!@\$(!(&9><!<br>#9\$:M>&!@(!)&\*J9J&!\$\*!;&:#3%9>&!C9\*9J&C&\*<T!  
,.0K!.2325T!N)\$+.5T.5.-ViT(>:\*JT2550T.2T55\_!

!

\K))?! ' 0!10K! 8 );&>K!=T!XTK! [ &\*%\$&K! ]T!GTK! ] a9%;K!PT! I TK! 8 9>JM:\$&;K!XT!R!TK! b !S\$&J&:K!RT!,25. .0T!R\$)C9>a&;!  
)#!CF)%9>N\$9:!)>&;!9\*N!;F;<C\$%!\*#:#9CC9\$)\*!\$\*!A9<\$&\*;<!@(!)&\*J9J&!\$\*!(&9><!#9\$:M>&!;&:#3%9>&!<br>C9\*9J&C&\*<T!  
,60K!\_2.3\_24T!  
N)\$+.5T.50/Vc I PT5Y5. \_&\_.425\_66Y&!

!

g [ \$\* ;K!STK!G&<;K!GTK! I )&\*K!PTK!L&>C9\* ;K! I TK! 8 9%=)\*9:NK!XTK!R>\$&K!LTK!K))?! ' 010!T!T!GY>9(9CK!BT!,25. .0T!  
7##&%<\$E&\*&;;)#!9C:)N\$A\$\*&3E9:;9>9\*!;\$\*J:&3A\$::!%)CY\$\*9<\$)\*;+!(\$&>9>%(\$%9:!)C)N&:\$\*J!)#!Y:))N!  
A>&;M>&!9\*N!<9:!)%9>N\$)E9;%M:9>N\$;&9;&!>\$;a!)M<%)C&;!,<(&!7 d I 7 [ [ 7 P ]!;<MNFOT!  
, -0K!/2/3/\_OT!N)\$+.5T.\_61V9A(T.' --\_!

!

g [ \$\* ;K!STK! I )&\*K!PTK!G&<;K!GTK! 8 9%N)\*9:NK!XTK!R>\$&K!LTK!L&>C9\* ;K! I TK!Q 8 Tc ]TJETQ.240mBT460046 8 32460046 8 :



,20K!2.632.4T!N)\$+.5T...//V.6/61.1..26-0\_.-!

!

K! ] )A9HK! 8 TK! [ &\*~\$&K! ] T!GTK!K) )?! ' 0!10K! ' MH9\*~\$9\*K!L TK! b !S\$&J&:K!RT!,25 . 60T!





!  
gG:(; ;9\*K!GTK!K))?! ' 010K! 8 9%=)\*9:NK!XTK!GY>9(9CK!BT!,25 . /OT!

M>Y9\*K!C\$\*)>\$F!( );A\$<9:\$H&N!A9<\$&\*;<;!@\$<(!(&9>!#9\$:M>&T!  
425 N)\$+!.5T.5. -ViT%9>N#9\$:T25. /T54T612!

...OK 4./3

g`M%%\$9>&::SK! \ TK! ` &::) \* &K! 7TK! Q9E\$\*SK! QTK! Q\$C& ) \* &K! QTK! GM; \$:SK! =TK! G:E9>) K! STK! (K))?! ' 01! b! [ F)\*; K! XT! QT!  
,25. /OT! S):&;!) #!% (9\*J\$\*J!A (F;\$%9:!#M\*%<\$) \*!9\*N!%9>&J\$E&>!YM>N&\*!) \*!kM9:\$<F!) #!:\$#&!\$\*!;< >) a&+!G!  
) \*J\$<MNS\*9:!NF9N\$%!9\*9:F;\$;T! ! ,\_OK!/\_3/\_0 !N)\$+.5T. .-.VQ] S " X7GLGT. .-T5.6040!

! S\$&J&:K!RTK! 8 );&>K!=TXTK!RM%aK!LT \ TK!=\$%a;) \*K! ` T ` TK!=M\*Y9>K!QTRTK! (K))?! ' 01OK! [ &\*%\$&K! ] TGTK! [ \$\*N&\*#&:NK!  
cTK! 8 \$<% (&::K!cT7TK! ]>&9<3c9%) Y;) \*K!W&YY&>K!=T7T!,25. /OT!Q&:#3%9>&!#)>!<(&!A>&E&\*<\$) \*!9\*N!  
C9\*9J&C&\*<!)#!%9>N\$)E9;%M:9>!N\$;&9;&!9\*N!;< >) a&+!G!;\$&\*<\$#%\$!;<9&C&\*<!#)>! (&9:<(%9>&!<  
A>)#&;;\$) \*9;!#>) C!<(&!GC&>%9\*!L&9>!G;;) %9\$<\$) \*T!  
,00K!&55-00/T!N)\$+!.5T. .-.VcGLGT. . /T55-00/!

g`9MJ(9\*!=\$%a;) \*K! ` TK! (K))?! ' 0!1OK!Z&(:&K!XT!QTK! 8 ):9K!GTK! ?9M:a\* &>K!XT! 8 TK! b! S\$&J&:K!RT!,25. /OT!  
' ;F% ( ) C&< >\$%!<&;<\$\*J!) #!<(&!Q&:#3 I9>&!)#! I )>) \*9>F!L



; <MNF!)#;!;FCA<)C!A&>%&A<\$)\*!\$\*!A9<\$&\*;<;!@\$(!%(>)\*\$%!(&9<!#9\$:M>&T!  
N)\$+!.5T.5.-ViT(>:\*JT25./T..T552!

,20K .5/3..6

!L9;;)M\*&(K!=TQTK![M<HK!XT?TK!R&>>FK!'TK!K))?!'010!,25.40T!B\*<&J>9<SE&!>&E\$&@!)#!<(&!:\$&<9<M>&!<br>)\*!L\$;A9\*\$%;!9\*N!();A\$&T!  
N)\$+!.5T..//V.560050..//\_5111!

,\_0K 1623116

gS);;K!GT 8 T

!  
\\K))?! ' 010! b ! [ F ] \* ; K ! X T Q T ! , 25 . 00T ! ' 9 < & \* ; K ! > & : & E 9 \* % & K ! 9 \* N ! A > & N \$ % < > ; ! ) # ! N F 9 N \$ % ! C & \* < 9 : ! ( & 9 : < ( ! ) E & ! < \$ C & ! \$ \* !  
: M \* J ! % 9 \* % & > T ! K ! , 4 . / 2 . 3 . / 2 / T ! N ) \$ + ! . 5 T . 552 V A ) \* T 1 . 1 \_ !

\\K))?! ' 010K! 8 MN NK! cT " TK! [ F ] \* ; K ! X T Q T K ! = & \* # & : N K ! o T 7 T K ! c M > J & \* ; K ! I T Z T K ! G ) M \$ H & > 9 < K ! R T 7 T K ! \ & : ) @ K ! c T 8 T K ! I ( \$ & \* K !  
I T ` T K ! G 9 > ) \* ; K ! 7 T K ! \ > 9 N F K ! X T [ T ! , 25 . 00T ! L & 9 < ! # 9 \$ : M > & ! ; F C A < ) C ! Y \$ : ) J F ! \$ \* ! > & ; A ) \* ; & ! < ) ! E & \* < \$ % M : 9 > !  
9 ; ; \$ ; < ! N & E \$ % & ! \$ C A : 9 \* < 9 < \$ ) \* T ! K ! , 20K . / 63 . 42 N ) \$ + !  
. 5 T . 50 / V c I P T 5555555555555555112!

!  
g 8 9 % = ) \* 9 : N K ! X T 8 T K ! X 9 E 9 < \$ K ! G T K ! " > \$ H K ! R T K ! G : ( ) ; ; 9 \* K ! G T K ! K ) ) ? ! ' 01TK!GY>9(9C!BT!,25.00T!Q(<)>3!9\*N!:)\*J3  
<&>C!>&9:3@>:N!&##&%\$E&\*;&;;!#)C9:\$HMC9Y!\$\*!;&E&>!9::&>J\$%!9;<(C9+!;F;<&C9<\$%!>&E\$&@!)#!62!  
;<MN\$&;!AMY:\$;(&N!2554325.4T! K ! , 10K ! 11\_31 - O T ! N ) \$ + !  
. 5 T . 545 V . / 66 - - - d T 25 . 0 T . 1 / 61 / . !

g 8 \$ : & > K ! [ T 8 T K ! X 9 F & K ! c T G T K ! [ F ] \* ; K ! X T Q T K ! K ) ) ? ! ' 01TK!W(\$<9<(K!ITcTK!I9;&>9K!8TQT!,25.00T!W&::3Y&\$\*J!\$\*!  
N&C&\*<\$9+!9!%>);;3;&%<\$)\*9:!NF9N\$%!;<MNF!)#!<(&!\$CA9%<!)#!CM:\$A:&!N\$C&\*;\$)\*;!#;!>9\$\*!)!A&>;)\*;!  
:\$E\$\*J!@<(!N&C&\*<\$9!9\*N!<(&\$>!#9C\$:F!%9>&!A9<\*;&>;T! , 10K - . / 3  
- 2 - !

g W(\$<9<(K!ITK!K))?! ' 010?! b ! I 9 ; & > 9 K ! 8 T ! , 25 . 00T ! I 9 > & ! E 9 : M & ; ! \$ \* ! N & C & \* < \$ 9 + ! ' 9 < & > \* ; ! ) # !  
A & > % & A < \$ ) \* ! 9 \* N ! \$ \* % ) \* J > M & \* % & ! 9 C ) \* J ! # 9 C \$ : F ! % 9 > & ! N F 9 N ; T ! , \_ 15031 . 4 N ) \$ + !  
. 5 T . 50 \_ V J & > ) \* < V J \* F 554!

K!K))?! ' 010K! [ F ] \* ; K ! X T ! Q T K ! Q \$ C & ) \* & K ! Q T K ! G : E 9 > ) K ! S T K ! ` & : : ) \* & K ! 7 T ! , 25 . 00T ! o M 9 : \$ < F ! ) # ! : \$ # & !  
< 9 i & % < > \$ & ; ! 9 C ) \* J ! ; < > ) a & ! ; M > E \$ E > ; ! 9 \* N ! < ( & ! > & : 9 < & N ! % ( 9 \* J & ; ! \$ \* ! % 9 > & J \$ E & > ! ) M < % ) C & ; + ! G ! J > ) @ < ( !  
C \$ U < M > & ! ; < M N F T ! , \_ 0K ! 6 \_

\* , .

**Lee, C. S.**

**Lee, C. S**

**Lee, C. S**



S.

S  
:

Lee, C.

Lee, C. S

, . Lee, C. S.

\* , . Lee, C. S.

,

Lee, C. S.

Lee, C. S

Lee, C. S

.

Lee, C. S

Lee, C  
, Rf . (b) 1 Tf [ (l, E) K. SPf bt (b) 1, E1obtobi

**Lee, C. S.**

**Lee, C. S.,**  
).

**Lee, C. S.**





Q) %\$<F!#>!L&9><!9\*N! [M\*J!] >9\*;A:9\*<9\$) \*K!GA>\$:!25.4K!P\$%&K! ?>9\*%&T!

K! T!!

! 25.4! K))?! ' 010K! \>9NFK!XT [K! \&: )@K!cT 8 TK! I (\$&\*K! I T ` TK! L\$9<<K!QT " TK! 8 MNNK!cT " T!79>:F!9\*N!  
I)\*\$\*M&N!BCA>)E&C&\*!\$\*!I)J\*\$<\$) \*!\$\*!S&;A)\*;&!<)! [ &#<! ` &\*<M:9>!G;;\$;<! =&ES%&!  
BCA:9\*<9\$) \*T!\_ / !G\*\*M9:! 8 &&\$\*J!9\*N!Q%\$&\*<\$#%!Q&;;\$)\*;! )#!( &!B\*<&\*9\$) \*9:!Q) %\$<F!#>!  
L&9><!9\*N! [M\*J!] >9\*;A:9\*<9\$) \*K!GA>\$:!25.4K!P\$%&K! ?>9\*%&T!

K! ' &\*N\$\*JT!

! 25.1!!! K))?! ' 010K! 8 MNNK!cT " TK! I (\$&\*K! I T ` TK! L\$9<<K!QT " TK! \>9NFK!XT [TK!R\$):)J\$%9:!M\*N&A\$\*\*\$\*J;!)#!  
>&NM%<\$) \*!\$\*!( &9><!#9\$:M>&!;FCA<)C;!@S<(!C&% (9\*\$%9: !%\$%M:9<)>F!;MAA)>T!\_1 !G\*\*M9:!  
8 &&\$\*J!9\*N!Q%\$&\*<\$#%!Q&;;\$)\*;! )#!( &!B\*<&\*9\$) \*9:!Q) %\$<F!#>!L&9><!9\*N! [M\*J!  
>9\*;A:9\*<9\$) \*K! K!P\$%&K! ?>9\*%&T!

!!!!2550! ! [&% )C<&k! 'TK!K))?! ' 010K!E9\*!P))<&\*K! ?TK!S&\*<HK!GT 8 T! I );<3







**LD1D<L ' >!<5E!1 ' > IK<L1>HMJ!**

B<!\$;!9!J>&9<A>\$E\$:&J<!)&9N!9!A>)J>9C!)#!>&;&9>%(!\$\*!(&9<!#9\$:M>&!<(9<!\$;!#)%M;&N!) \*!\$\*&J>9<\$E&!;FCA<)C!

!  
252532521!

PBLVPBPS!UaaPS5.0\_21+S):&+!1Q#&\$#7!, '>)i&%<' B+! 8 9J\*F3P)>C\$:M;+!Q&:#3  
8 9\*9J&C&\*<9\*N! \ :F%&C\$%I )\*>):!\$\*!GNM:<!L9\$<9\*!BCC\$J>9\*;<;!@\$(!JFA&!2!



! % ) CA9>&!% (9\*J&;!\$\*!%9>N\$)E9;%M:9>!Y\$) C9>a&>;!\$\*!>&;A)\*;&!<)<(>&&!N\$##&&>&\*<!  
! &U&>%\$;&!A>)J>9C;!9C)\*J!@)C&\*!>&% )E&>\$\*J!#>)C!Y>&9;<!%9\*%&>!, OT!!

! 25 . -325 . /! " LQD!L9>#>)N! I &\*<&j!S):&+! ' #\_H!, '>)i&%<! ' B+!Q)\*JK! 8 0j!L&9:<(F! \>9\*NA9>&\*<;K!  
! L&9:<(F! \>9\*N% (\$:N+! ] (\$;!;<MNF!&U9C\$\*&;!@ (<&K!)><)<@ (9<N&J>&&K!J>9\*NA9>&\*<!  
! A9><\$%\$A9<\$)\*!9\*N!;M%%&;;!\$\*!9!@&\$J (<3C9\*9J&C&\*<!A>)J>9C!,W&\$J (<!W9<% (&>;0!  
! 9##&%<;!@&\$J (<3>&:9<&N! (&9:<(!)M<%) C&;!#>)>(&\$>!J>9\*N% (\$:N>&\*!:\$E\$\*J!\$\*!<(&!;9C&!  
! ()M;&():N!, OT!

! 25 . 1325 . /! " LQD!Q " P!B\*\*\*)E9<\$)\*;!\>9\*<j!S):&+! ' #\_H!, '>)i&%<! ' B+!Q)\*JK! 8 0j!L&9:<(F! '9>&\*<;K!  
! L&9:<(F! ?9C\$:&+! ] (\$;!;<MNF!&U9C\$\*&;!@ (<&K!)><)<@ (9<N&J>&&K!A9>&\*<!  
! A9><\$%\$A9<\$)\*!9\*N!;M%%&;;!\$\*!9!@&\$J (<3C9\*9J&C&\*<!A>)J>9C!,W&\$J (<!W9<% (&>;0!  
! 9##&%<;!@&\$J (<3>&:9<&N! (&9:<(!)M<%) C&;!#>)>(&\$>!% (\$:N>&\*!:\$E\$\*J!\$\*!<(&!;9C&!  
! ()M;&():N!, OT!

! 25 . 1325 . /! " LQD!L9>#>)N! I &\*<&j!S):&+! ' #\_H!, '>)i&%<! ' B+!S);;0j! ] (&!B\*#:M&\*%&!)#!GJ&!) \*!  
! P)>&A\$\*&A(>\$\*!&Q&\*;\$E\$<F!9\*N! [ FCA() %F&!I:)\*9:!7UA9\*;\$)\*!\$\*!G%M<&B;% (&C\$%!  
! Q<>)a&T! ] (&!J)9:!)#<(\$;!;<MNF!\$;!<)!J9\$\*!\$\*;\$J (<!\$\*<)<(&!>)&!)#!9%%&:&>9<&N!  
! Y\$):)J\$%9:!9J\$\*J!9;!9!N&<&>C\$\*9\*!<!)#)M<%) C&;!\$\*!9%M<&!\$;% (&C\$%!;<)>)a&!, OT!

! 25 . -!, P I 70! " LQD!Q " P!B\*\*\*)E9<\$)\*;!\>9\*<j!S):&+! ' #\_H!, '>)i&%<! ' B+!S);;0j! ] (&!S):&!)#!BCCM\*!&!  
! Q&\*!&:%&\*%&!\$\*!Q<>)a&3

!  
!  
!!!!!!

25.1325. /!

L&9:<(!9\*N!S&<\$&C&\*<9\*N!<(&!P9\$)\*9:!L&9:<(!9\*N!GJ\$\*J!]>&\*N;!Q<MNS&&;!  
, OT!

PBLVPBPS! / `8PS5.10\_-j!S):&+!1Q#&\$#7!, '>)i&%<'B+!=&\*#&:N0j!QFCA<)C!R\$):)JF!  
9\*N!G%%&:&>9<&N!GJ\$\*J!\*!L&9<!9\$M>T!] (&!J)9:!)#<(\$;!;<MNF!\$;!<)!M\*N&><9\*N!<(&!  
Y\$):)J\$9:!M\*N&>A\$\*\*\$\*J!)#!(&9>!#9\$M>!;&!;FCA<)C;!9;;)%9<&N!@\$(!A(F;\$9:#!#>9\$<F!  
9\*N!C&>\$%;!)#!C&<9Y):\$!9\*N!>&A:\$9<

! )M<%)C&;!)#!C&% (9\*\$%9:!!%\$>%M:9<)>F!;MAA)><!Y&<@&&\*!>M>9:!9\*N!M>Y9\*!9NM:<;!@\$<(!  
! 9NE9\*%&N!(&9>!#9\$:M>&!, 0T!!  
! 25.2325.6! PBLVPBPS!/`8PS5.654-j!S):&+! '#&\$6(%-&%!, '>)i&%<! ' B+! I>&Y&>0j! '>)#\$:\$\*J!<(&!  
!

!!!25 . - !!  
!  
!  
!!!25 . - !!  
!  
!  
!!!25 . 1 !!  
!  
!!!25 . 1 !!

wRM\$:N\$\*J!9!A>)J>9C!)#Y\$)Y&(9E\$)>9:;!&;&9>%(!\$\*!( &9<!#9\$:M>&Tx! I )M\*%\$;! )#!( &!  
P9<\$)\*9:;!B\*;<\$M<&!#>!PM>;\$\*J!S&;&9>%(K! 8 9FK!R<<( &;N9K! 8 =T!  
[\(<<A;+W@@@TF\)M<MY&T%\)CV@9<%\(mEz <=?Act 'EdDb<z...!!](#)  
wW(9<!\$;!( &9<!#9\$:M>&!;&:#3%9>&!9\*N!( )@!N)!@&! )A<\$C\$H&!\$<mx! . \_<(!G\*\*M9:!">&J)\*!  
I (9A<&! )#!( &!GC<&\$%9\*! I )::&J!)#! I9>N\$):)JF! I9>N\$)E9;%M:9>!QFCA );\$MCK! 8 9FK!  
' )>:9\*NK! " ST!  
w ]&9C!C9\*9J&C&\*#! )#!( &9<!#9\$:M>&Tx!B\*E\$<&N! ' )N\$MCK! ' >&;&\* <9<\$)\*j!25 . 1!Q%\$&\* <\$#\$\$!  
Q&;;\$)\*;! )#!( &!GC<&\$%9\*!L&9>!G;; )%\$9<\$)\*K!P )E&CY&&K! " >:9\*N)K! ? [T!

!!!2550!! ! ! wS&:9\$)\*;(\$A;!R&&@&&\*!L&9>!?9\$:M>&!Q&:#3 I9>&!9\*N!L&9;<(!" M<%)C&;!9\*N! I 9>N\$9%!!  
!! ! ! '&>#>C9\*%&+! ] (&!W(FK!W(9<L)@K!9\*N!W(&>&Tx! ] (&!D\*\$E&>,\$<F!)#!X&\*M%aF!!  
!! ! ! I)::&J&!)#!PM>;\$\*JK!GA>\$:K! [ &U\$\*J<)\*K!XZT!

!

**H&%)7&-%,#&-(!' #((-Z#7-%,#&\$J!**

**F L ? L ? H** + B!(9E&!9\*!&;<9Y:\$; (&N!9\*N!) \*J)\*\$\*J!%):9Y)>9<\$)\*!@<(!7>):&!  
`&::)\*&K! '(=K! SPK! ?7QIK! G;;)%\$9<&! '>)#&;;>)\*! PM>;\$\*J! Q%\$&\*%&K! =&A9><C&\*! )#! R\$)C&N\$%\$\*! 9\*N!  
'>&E&\*-\$)\*K! 9\*N! C9\*F! )<(&! C&CY&>;! )#! (\$;<9C! 9<(&! D\*\$E&>,\$<F!)#! S)C&K! ]>)'&>J9<9T! W\$<(! (\$;<!  
\*&<@>a!)#!&C>J\*\$\*J!\*M>;&;!%\$&\*-\$;<;!9\*N! CF!J>)M&P;!9NE9\*%&N!kM9\*\$<9<\$E&!C&<()N;!,\$&>9>(\$%9!:\*\$&9>!  
C)N&:\$\*J! )#!NF9N\$!N9<9!9\*N!:9<\*%<!%:9;;VJ>)@<(!C\$U<M>&!C)N&:\$\*JOK! @&! (9E&!N\$;;&C\$\*9<&N! ;&E&>9!:\*!&@!  
\$\*;\$J(<;!\$\*%<!)A9<\$&\*%<9\*N!%9>&J\$E&>!NF9N;!\$\*!(&9>#!9\$M>&!9\*N!; < >)a&K!9;!@&::!9;!NF9N;!@<(!CM:<\$A:&!% (>)\*\$%!  
\$::\*&;&;T! ] (\$;!%):9Y)>9<\$)\*9:; )!(9;!#);<&>&N!J>9<!)AA><M\*\$&\$&;!#>)' (=!;<MN&\*%<!)!<9E&!9%&;;<!)!<9>J>!  
% )(>!)N9<9K!9\*N!#>!)\$&<&>\*9<\$)\*9:!\*<9C!; %\$&\*%&!9\*N!N\$;;&C\$\*9<\$)\*!B!i)\$\*&N!9;!9\*!&U<&>\*9!C&CY&>!)#<(&!  
PM>;\$\*J!Q%\$&\*%&! b! 'MY:\$%! L&9;<(!R)9>N! )#! '>)#&;;>)'\$\*! 25 .OK! 9\*N! (9E&! (9N! 9CA:&! )AA><M\*\$&\$&;!#>)!  
A&>)\*9:K! %)::&9JM&! 9\*N! ;<MN&\*%<! %):9Y)>9<\$)\*! R)<(! =>T! X9>&\*! [F)\*;! 9\*N! B! E\$;\$&N! =>T! `&::)\*&! 9\*N!  
%):&9JM&;!\$\*!c9\*M9>F! )#!25 .0!\$\*!S)C&K!B:9:F!<!)A>)E\$N&!<(>&&!N9F;! )#!\$\*%&\*&;\$E&!<9\$\*\$\*J!9\*N!%)\*;M:<9<\$)\*!  
)!NF9N\$%!C&<()N;!9;!@&::!9;!<9>&\*%<C)N&:\$\*J!<!)&UA:)>&! (&<&)J&\*%&\$&FT!X&F!&U9CA:&;!9C)\*J!C9\*F0! )#!  
<(\$;!%):9Y)>9<\$)\*!\$\*%:MN&+!!!

**K)?)! ' 0!10?!b)((#&)?!DOK! [ F)\*;K!XT!QTK! I )%% (\$&>\$K!GTK!R\$N@&::K!cT! ]TK! =iGJ);<\$\*)K! ?TK!T!T!T!S\$&J&:K!RT!  
! ,25 . 10T! ' 9<&>\*;!9\*N!A>&N\$%<)>;!)#!A9<\$&\*%<9\*N!%9>&J\$E&>!&\*J9J&C&\*%<!\*\$\*!(&9>#!9\$M>&!%9>&+!9!CM:<\$3  
! :&E&::!NF9N\$%!;<MNFT!  
! N)\$+.5T.5. -ViT\$!\*M>;<MT25 .6T. .T551!  
**K)?)! ' 010K!R\$N@&::K!cT! ]TK! ' 9<M>H)K! 8 TK!G:E9>)K!STK! I )%% (\$&>\$K!GTK!c99>;C9K! ]TK!Q<9qCY&>JK!GTK!S\$&J&:K!  
! RTK!b)((#&)?!D! ,25 .40T! ' 9<&>\*;! )#!&;&#3****



! Y9;&m! K!.51K!9><\$%:&!\*)T!..5\_111T!  
! (<<A;+VVN)\$T)>JV.5T.5.-ViT\$!\*M>;<MT2525T.5\_111!

!  
**K** **F** **? K** **? 1** +!B!(9E&!9\*!&;<9Y;\$;(&N!9\*N!) \*J)\$\*J!%):9Y)>9<\$)\*!  
@<\$(!] \$\*F!c99>;C9!' (=K!SP!P?7QI!?GLG!?GGPK!'>)#&;;>!)\$\*!<(&! =&A9><C&\*<!)#(Q)%\$9:!9\*N!W&:#9>&!  
Q<MNS&;!9<(&!D\*\$E&>;\$F!)#( [\$\*aqA\$\*JK!Q@&N&\*T!B\*!9NN\$<\$)\*!<!)Y&\$\*J!\$\*E):E&N!@<\$(!9\*!&ESN&\*%&&3Y9;&N!  
>&ES&@!)#(!;:&:#3%9>&!)#(!&9>!#9\$:M>&!@<\$(!=>T!c99>;C9!, 0!9\*N!<(&!GC&>\$%9\*!G;;)%\$9<\$)\*!#!  
L&9>! ?9\$:M>&!PM>;&;!' );<\$)\*!Q<9<C&\*<)\*!<(&!?M<M>&!)#(L&9>! ?9\$:M>&!S&;&9>% (K!B!(9E&!%):9Y)>9<&N!@<\$(!  
(&>)\*!<(&!A;F%()C&<9\$!<&;<\$\*J!)#( (&>!7M>)A&9\*!L&9>! ?9\$:M>&!Q&:#3%9>&!R&(9E\$)>!Q%9:&!9C)\*J!9NM;<;!  
#>)C!<(&!D\*\$&N!Q<9<&;!, 0T! 8 );<!>&%&\*<:FK! =>T!c99>;C9!9\*N!B!(9E&!%):9Y)>9<&N!@<\$(!9!

#)%M;&N! )\*! >9\$;\$\*J! 9@9>&\*;&;;! )#! (&9>×! N\$;&9;&! 9C)\*J! @)C&\*! @)>:N@\$N&! ,L&>! L&9>×!  
(<<A+W@@@T(&>(&9>T)>J!0T!B!C&<!@\$(!=>T!W)>>9::

!

"LHD/!1G<GD@D5G! I /!GD< ' >H5Y!D//D' GHbD5D11+! " E&>!CF! .5!F&9>;!)#!<&9%(\$\*J!9<!R);<)\*!  
I)::&J&!9\*N!" LQDK!B!(9E&! (9N!&U%&.:&\*!<;<MN&\*!&E9:M9<\$)\*;!)#!<&9%(\$\*J!&##&%<\$E&\*;&;;K!9\*N!(9E&!C&\*<)>&N!



1  
LD1D<L ' >!@D5GILH5Y!

!  
I7)\*#&!>)-(%3! f !12,) &2)!F&,=)7\$,%P!)R2)Q%! ; 3)7)!&#%)00!

! 5 - . )! L#()! ' 677)&%!'')&23 . -7^! ' 677)&%!H&\$%,%6%,#&!

!  
E 5M! ' (,&,2-(!H&g6,7P!M7#S)2%\$!

/7)0)7,2^!@25),(!

I)CC\$<&&! 8 &CY&>!

I)CA:&&N! 8 9FK!25 . .+!  
7%)\*C\$%K! I:\$\*\$%9:!9\*N!  
LMC9\*\$;<\$%! "M<% )C& ;!\$\*!  
'9<\$&\*;< ;!BCA:9\*<&N!@\$<(!<(&!  
L&9> 8 9<&!BB! [ ` GQ!!

L&9>W9>& ~!

E),07)!Y#(0Z)7\*!

I)CC\$<&&! 8 &CY&>!

I)CA:&&N! 8 9FK!25 . 6+!  
G%&&; ;!< )!I9>&!9\*N!oM9:\$<F!  
)#! [ \$&!GC ) \*J!SM>9:!GNM:<;!

KP&0\$)P!@,(07!

I)CC\$<&&!  
8 &CY&>V?\_ .!  
I)3

B\*&kM\$<\$&!<(&! '>&3a\$N\*&F! I)::&J&!)#!PM>,\$\*J!  
>9\*;A:9\*!7E9:M9<\$)\*!

ML I /D11HI 5 <K!< ' GHbHGHD1!< 5 E!1DLbH ' DJ!!

!

<2-0) . ,2!@-s#7! ' # . . ,%%))!<\$\$,\*& . )&%\$J!

!

F&,)7\$,#P! ' # . . ,%%))\$!

!

'#\$##&! ' #(()\*!

!

! !!!25.432525!! !!!!!

25. -325.4! 8 &CY&>!GC&>\$%9\*!G;;)%\$9<\*)#!L&9>! ?9\$:M>&!PM>;&;!S&;&9>%(!I)\*;)>\$MC!  
 25. -325. /! 8 &CY&>!< . )7,2-&!>)-7%!<\$#2,-,#&!12,)&%,4,2! + 7,%,&\*! + #7^\*7#6Q!  
 25. 1325.4! 8 &CY&>!< . )7,2-&!>)-7%!<\$#2,-,#&!12,)&%,4,2! + 7,%,&\*! + #7^\*7#6Q!  
 25. \_! 8 &CY&>!5H5L!H&&#=-%,=)!h6)\$%,#&\$!H&,%,-%,=)!+QFCA<)C!Q%\$&\*&+!'>)C)<\$\*J!  
 ' &; ) \*9:\$H&N!L&9:<(!Q<9<&J\$&;!  
 25. \_325. /! 8 &CY&>!R\$)Y&(9E\$)>9:!S&;&9>%(!I &\*<&!DR%)7&-(!<0=,\$#7P! ' # . . ,%%)K!  
 D\*\$E&>;\$<F!)#! ' &\*\*\*;F:E9\*\$9!Q% ( ) :!)#!PM>;\$\*J!!  
 255432550! 8 &CY&>!GC&>\$%9\*!L&9>!G;;)%\$9<\*)#!12,)&%,4,2! + 7,%,&\*! + #7^\*7#6Q!w  
 x!

!

@ - \$#7!<0=#2-2P!1)7=,2)J!

!

1%-%)T5 -%,#&-(TH&%)7&-%,#&-(!

!

25. 43A>&;&\*<! 8 &CY&>!GC&>\$%9\*!L&9>!G;;)%\$9<\*)#!I )M\*%\$;!)\*!I9>N\$)E9;%M:9>I9\*N!Q<)a&!  
 PM>;\$\*J![ &9N&>;(\$A!I)CC\$<&&!!  
 25. /3A>&;&\*<! 8 &CY&>!L&9>! ?9\$:M>&!Q)%\$&<F!)#!GC&>\$%9!P)C\$\*9<\$\*J!I )CC\$<&&!!  
 25. -325.4! QA&9a&>!< . )7,2-&!>)-7%!<\$#2,-,#&!1Q#(,\*3%!1)7,)\$!

!

25. 13







! ! ! =SB`7S+!G!A>);A&%<E&k!)Y;&>E9<\$)\*9:k!)A&\*3:9Y&:k!CM:<\$3%&\*<&>k!A(9>C9%)3!  
! ! ! &A\$N&C\$):)J\$%!;<MNF!)#!A>&N\$%<>;k!A>9%<\$&!A9<&>\*;!9\*N!%:\$\*\$%9:!)M<% )C&;!\$\*!!  
! ! ! A9<\$&\*;<!@\$(!9>&>9:!(FA&><&\*;\$)\*!&%&\$E\$\*J!S9;\$:&H~!,9;\$;a\$>&\*0T!



DO, % # 7, - (! < 2 %, =, %, ) \$ J!

! !

252. 3A > & ; & \* < !