```
!"#$%&'#()#*+,"*) #
-.&"#/0" 12)%"#
```

3)#*0)4#56,06#7%89')#)6#*%&:)'6;#*%88)#7<04#,44,06#")02)'#(<&"#0"76,"6#=#4<,&6')>#?,07#,()&#()
")02);#*<)76#&")#@0")#A4&0)#@'%0()#B&0#6%89,06#7,"7#')4C*+);#A'%\$)6,"6#7)7#2%&6**\$**)4)66)7#=#8%
2)45)7#7&'#4)#7**%**4>

D%&'#E08#F+G**t**\$0;#B&0#6',:,044,06#*%88)#60')&'#()#A**tX&&Z7**)7)#(,"7#4)#B&,'60)'#()#4,#D%'6)#
()#4\H76;#*)#\$%&'#56,06#4)#A4&7#*+,"*)**8**4#**B6**6#*%""&#()A&07#4%"26)8A7>#J%&6#,:,06#
*%88)"*5#4)#8,60";#4%'7B**2**04#,**%8A,2",#4,#KL8,(,8)LM#()#4,#8,07%"#&"#@,*)#\$&7B**2**4#,#
402")#()#6',8N,.;#:07094)8)"6#A%&'#)"6')'#)"#:044)#O8P8)#70;#6)*+"0B&)8)"**65**5*0\&'#()7#')8A,'67Q>#H"7&06);#(,"**7**#**A**%0'#()#6'%&:)'#\&6')7#*40)"67;#04#56,06#')765#A'R7#
()#4\\$''P6#(',8;#4,"S,"6#()7#')2,'(7#A')7B&)#7&AA40,"67#=#*+,B&)#A,77,2)'#B&0#)"#
()7*)"(,06>#T0",4)8)"6;#&"#+%88)#:P6&#=#4<%**0()"6,**\U**)##7,"7#(%&6)#&"#)"7)02","6#U #4&0#
()8,"(,#()#4)#*%"(&0')#=#4<5*%4)#J%"22N,"2#**C**#\$
Q;#)6#E08#,**)A6,#;:)*#\$%**4**)>

V4#2,2",#6')"6)#\$)%"#7&'#4,#A')80R')#*%&'7)#)6#*0"B&,"6)#\$)%"#7&'#4,#7)J%&()#7%88)#
!"#\$%&%'(%)!#'")(*)+,+)-./()0.)1#'"/2%3)4/)52"*+26)0.)78./7%)0'*)(#'"*.*+3)9%!'*()
!":()-%)-*;)1#'"(6)*0)/<.5.*+)!".=>'%\$%/+)!.()5')0.)7#'0%'")-%)0<."?%/+3)@0#"(6)
>'./-)-%()!*:7%()-%)-*;)1%#/)#')!."A#*()-%)7*/>)1%#/)=/+.*%/+)-./()(.)!.'\$%6)*0)
%/).5.*+)!"%(>'%)0%()0."\$%().';)B%';3)C0'()!"27*%';)%/7#"%6)0%\$)*/?.#()%
1%#/)-#/+)*0)-*(!#(.*+)E)!"2(%/+)0'*)(%\$F0.*%/+)*/%(=\$.F0%(3)@5%7)7%0.6)*0)
!#'5.*+)(<8'\$%7+%")0.)"?#%)-<'/>/)5%""%)-%)5*/)-%)"*G)F#/)\$."7826)(<*0)0%)
(#'8.*+.*+!H)\$.*()('"+#'+6)*0)!#'5.*+).78%+%")'/)F#D#\$\$)"#%&'(%]&#'!%)-<#()
-%)FJ'AK)!#'")(.)A%\$\$%)\$.0.-%3

L.)A%\$\$%)+#'((.*+)-%!'*()!0'()-<'/)\$#*(3)M#\$\$%)*0()/<.5.*%/+)(#'5%/+)\$N\$%)
!.()-%)>'#*)!"2!."%")'/)?"'.')-%)\$*00%+6)*0)/<2+.*+)25*-%\$\$%/+)!.()>'%(=#/)-%)
\$2-*7.\$%/+3)O%78/*>'%\$%/+6)*0).'".*+)!')(%)-2F"#'*00%")!#'").78%+%")'/%)#')
-%';)-#(%(6)\$.*()*0)2+.*+')\$%%\$%/+)7#/5.*/7')>'<'/%)A#*()>'<#/)\$A.*+)A!*C)
'/%)\$.0.-*%)E)7#'!()-%)"%\$: -%(6)7%*DOO)*B)!"%/-)?\$\mathbb{R}+\)%+)"%5*%/+)(./()7%((%3)
L'*5./+)7%)!"*/7*!%)!%"(#//%06)*Q\$%**)O1.\$.*()%\$\$%/2%)78%*G)0%)\$2-%7*/6)(*)

T&'0)&I;#E08#,:,06#+&'4**\$**LW

V4#,:,06#20@45#4,#\$%&)#()#7,#@)88);#B&0#2)02",06;#,44%"25)#=#7)7#A0)(7>#H44)#,:,06#)"6'%&:)'6#6 A)&#A4&7#4)7#.)&I;#8,07#()7#4,'8)7#.#9'044R')"6#,&7706]6>#H6#E08;#4&0#,&770;#7)"606#7)7#.)&I#4)# 9'^4)'>#

92(#"\$.*(6)*0)0%)!#'5.*+)%/W/3)Y0)!#'"".*+)\$N\$%).78%+%")-%)0.)F#'*00*%)!#'")0%''
W0()-%)+"#*()./(6)Z.%&#/?6)>'*)!0%'".*+)-%)A.*\$)!":()-%)(.)\$:"%)\$.0.-%3)...+"%

5*/?+()1%#/)%/)!#78%6)V*\$)NDB)(%)(%/+E)&*(%6)!"%(>'%)"*7}8%3

S.*()(.)78./7%)/%)(<.""N+.)!.()0E3)@0#"()>'<*0)(<%(('B.*+)0.)('%'")%+)0.)!0'*%)('")0.)

/'>'%).5%7)'/)78*]#/)(.0%6)E)!%*/%)-*?/%)-<N+"%).!!%02)'/%)(%"5*%&%6)%+)>'<*0)
(<.!!"N+.*+)E)(#"=")-\$\(\infty\)<\%/7\%*/+\%)-\%)0<27#0\%6)'/\%)5#*;)0<*/+\%"!\%\(\D.\)(#'-.*/)!."
-\%""*:"\%)

P!C#'((%D#'((% !_!Q)

V*\$)(<*\$\$#F*0*(.)%+6)%/)(%)"%+#'"/./+6).!%"`'+)'/)20:5%)-%)7%&%)\$N\$%)27#0%)
>'*).77#'".*+3)T%)1%'/%)?."`#/)0.**/***).

P!M#\$F*%/)1'(><\(\)0.)?.\("\)0.)-\(\)0.\(a.\\$-.\(\\$'/ \)!b!\(\)0.

P!O')5%';).00%E)(0.)?."%)-%)a.\$-.%\$'/ !b!Q)

V*\$)82(*+.)'/)*/(+./+3)M".*?/.*\$\textbox{\textbo}(0)-\%)A.*"\%)'/)(*)0#/?)+".1\%+)(#'()0.)!0'*\%)(./()
!"#+\%7=#\%)c') 2+.*\textbo}(0)2\textbo{\textbo}(.=(A.*+)-\%)7\%)\textbo{\textbo}(0).5.*+)?.?/2)0\%)\$.\textbo{\textbo}()a#/6)!.()
-')+#'+3)\textbo{\textbo}(2.*+)!0'+,+)'/)02?\%")(\%/=\\$\%/+)-\%)7".*/+\%)-\%5./+)+./+)-\%)78./7\%)
(#'-.*/\%3)9\%)!0'(6)*0)(#/?\%.*+)E)0.)-\%\$./-\%)-\%)(.)A\%\\$\\$\%}\)7\textbo{\textbo}(\textbo}

KL`)#7%'7#A,7#,&\$%&+&0>#a)76)#=#4,#8,07%";#\$)#7&07#6b%**U\\#**8,4

c:,061)44)#8&'8&'5;#4,#')7A0',60%"#'CA)&7)>#d,"7#.#A'P6)'#,66)"60%";#E08#,:,06#'5#40B&5LW KLX%"#7,"2;#@)88);#6&#(540')7L[#d0#\$)#')76)#4=##**B&7#**!',%&''0'L[**#**M

V4#,:,06#9%"(0#A%&'#A,'60';#8,07#)44)#,:,06#,2065#@,094)8)"6#4)7#9',7;#*%88)#A%**&**'#4)#')6)"0'> KL`)#A,'7#A,7b #%&#'):0)"7#:06);#70#6&#(%07**!**b#**M#**)'

H44)#4<,:,06#,AA)45#(<&")#:%0I#56',"245)#6,"(07#B&<04#7#<54%02",06>

e#A'57)"6;#)"6)"(,"6#4<54R:)#4&0#()8,"()'#(<,44)'#\$&7B&<=#4,#2,');#E08#'):06#)"#A)"75)#4)7#
8,0"7#6')894,"6)7#()#7,#@)88);#7)7#2',"(7#.)&I#A4)0"7#()#4,'8)7> #

 $\label{eq:KLc4} $$KLc4\%'7;\#^*\%890)$$ $$\#A\%^*\#44)$$ $$\#4,\#2,$$ $$\#(,)8\&"L[LM\#'5A56;\partial_R:);\#A')775$$ $$\#(,)6,$$$ $$\%A\#(,)8\&\#(,$

KL/)#*'%07#**E**084#.#,#&"#6',0"#A%&'#V"*+)%"#=#%"g)#+)&')7;#A&07#&"#,&6')#**b**)'**7**0#**B**80(0

KL!"#N%"#*0"B&,"6);#*****04#:%&7#A4,**#**6>LM

T%()\$#+()0'*)278.!!:"%/+).5./+)\$N\$%)>'<*0)"2.0*(%\$7\\$\\$\%)A'+)('"!"*()-%)0.)

(#\$%)20%52%) > '<*0)5%/.*+)-%)!"#!#(%"3)Y0)B).5.*+)(*)0#/?+%\$!()>'<*0)/<.5.*+)!.()

-%\$./-2).'+./+)-<'/)7#'!3)L#/)%(!"*+6)E)0<*-2%)-%)?.?/%")'/%)(#\$\$%)!."%*00%6)

%/)#'F0*.).'((*+,+)%)(#'7*)-%)(.)A%\$\$%3)400%)/%)+#\$F%".*+)!.()!0'()\$.0.-%)

 $.'1\#'''-<8'*6)(\%)-*(.*\cancel{4}03)['\#*)>'<*0).-5*\%//%6)*0)/\%)!\#'5.*+)!.()0.*((%")!.((%")'/%)$

7#'"(%)>'*)5.0.*+).'+./+)>'%)0%()-%';)!"272-%/+%()"2'/*%(6)%+)\$N\$%)!0'(3

P!e/f#/7*/>'./+% g)7%(+)'/)!%')78%''6)/#b!Q

T<20:5%)*/70*/.)0.)+N+%6)-'F)*+.=A3

P!C.()-')+#'+3)h')0.)-*(+./7%6)#/2!.((%)0."?%\$%/+)>'."./+%))E)."=")-<*7*3)4+)

!.")'/)+%\$!()7#\$\$%)`.6)*0)A.'+)F*%/)!.B%")'/)!%=+)('!!02\$%/**!Q)**

 $V^*\$).i78.^*+)'/)?"./-)(\#'"^*"\%3)Y0)/\%)!\#'5.^*+)-^*((^*\$'0\%'')0.)1\#^*\%)>'^*)(\%)!\%^*?/.^*+)('")$

(#/)5*(.?%)B

P!9<77#"-3)j%)!.*%".*)7%)>'%)5#'()5#'-"%)\$\$\$%/%**\\$**#*)(*\$!0%\$%/+)

".!*-%\$%/+**3**Q)

T%)1%'/%)70*%/+)?2/2"%';).00.)78%"78%")(#/)\$./+%.')%+)(%)()F.?.?%(3

4/)"%!."+./+).5%7)0<20:5%)E)F#"-6)V\$\$DM85.*+\$\$!"%((*#/)-%)7#'"*")('")'/)

/'.?%6)!"%(>'%)-%)5#0%"3)SN\$%)0%()"#'%()+#'"/.*%/+)(***%5)5**0.*+)!0'+,+)

?0*((%")('")).