!

! "#$%&" '%"$! ! "#! "!("!#$%&#%'(!)*+,- ./$$' .012*34+25423#.6.#$%!

)

!

9C*@*<239+<=@+*5! 9<*) ; 4@"! =5) ! <2@=+5! =! >=<12<! 9**>! *A! 4=<L*5! +5! @C2! 8 =@/! K> ; 8 9+51! @C ; 3! L252A+@3! A+>= 8 25@* ; 3! 8 =@! L ; +>) 2<3! 7 C*32! +54*<9*<=@+*5! *A! +5*<1=5+4! 4=<L*5! +3! 3253+@+X2! @*! *UF125/! J C2! 8 *<9C*1252@+4! 32a ; 2542! *A! 8 8 &34=>2! 4> ; 8 93"! <2@+4 ; >=@2! <+) 123! =5) ! 4*5+4=>! 3@<* 8 =@*>+@23! A<* 8 ! @C2! #/Q! c =! J ; 8 L+=5=! [*< 8 =@+*5! >+T2>F! <24*<) 3! 3+ 8 +>=<! d#&) 2925) 25@! L2C=X+*<3"! 9<232<X+51! 4 ; <<25@>F! @C2! *>) 23@! 8 *<9C*>*1+4=>! 3+15=@ ; <2! *A! *UF125=@2) ! 25X+<*5 8 25@3!*5!B=<>F!B=<@C/!

P0.Y784: X! 3@<* 8 =@*>+@2(! *UF125(! 9C*@*3F5@C23+3(! 4F=5*L=4@2<+=(! 8 *<9C*12523+3(!! D<4C2=5(!2X*> ; @+*5

!

#K'$15874?B5;71'

J C2! 8 *) 2<5! L+*39C2<2! 2UC=>23! =5) ! +5C=>23! *UF125! *5! =! 9>=52@=<F! 34=>2"! =5) ! ; 323! @C+3! 1=32* ; 3! 8 2@=L*>+@2! +5! 8 =5F! L+*3F5@C2@+4! 9=@C 7 =F3! 02/1/"! e-fP/! H ; >@+9>2! +5) +4=@*<3!) *4 ; 8 25@! @C2! A+<3@! <+32! *A! =@ 8 *39C2<+4!*UF125"!=>3*!T5* 7 5!=3!@C2! c <2=@! d U+) =@+*5!BX25@!0 c d BP"!=@!=<* ; 5) !#/6] g#/$!L+>>+*5!F2=<3! =1*!0 c ="!2/1/"!e#"$fP/! S *4=>>F! *UF125=@2) !25X+<*5 8 25@3!2U+3@+51! ; 5) 2<!=5!=5*U+4!=@ 8 *39C2<2!=>3*! 8 =F! C=X2!>2A@! 12*4C2 8 +4=>!3+15=@ ; <23!+5!3* 8 2!*>) 2<"! V2*=<4C2=5!3 ; 44233+*53!0322! [=<a ; C=<! *",) ?-/!* e6f! A*<!=! <2425@!<2X+2 7 P/!K= ; @+*5=<F!5*@23!=44* 8 9=5F!+5@2<9<2@=@+*53!*A!@C232!12*4C2 8 +4=>!+5) +4=@*<3/!V*@!*5>F! +3! @C2! = ; @C25@+4+@F! a ; 23@+*52) ! e%"Zf! *A! >+9+) ! +5) +4=@*<3! *A! *UF125=@2) ! 25X+<*5 8 25@3! =3! *>) ! =3! #/Q! c =! 02/1/"! eQfP"! L ; @! =>@2<5=@+X2! 2U9>=5=@+*53! A*<! @C2! *L32<X2) ! @<25) 3! +5! V2*=<4C2=5! 3 ; >A ; <! +3*@*923! =5) ! 4*5425@<=@+*53!*A!@<=53+@+*5!2>2 8 25@3!=>3*! 8 =F!L2!9*33+L>2!e6f/!!

J C2! a ; 23@+*5! <2 8 =+53! *A! C* 7 ! >*51! =5! *UF125&) 2925) 25@! L+*39C2<2! 2U+3@2) ! L2A*<2! @C2! <+32! *A!

!

!

A=L<+4&)23@<*F+51! A2523@<=2! 9<*);42)!);<+51! 2U@253+X2! *<1=5+4!)24=F! e-Qg-'f/! \ +@C! 9*33+L>2!! 2U429@+*53! e-."-Z"#.f"! =5=>*1*;3! A2523@<=@2! @2U@;<23! =<2! F2@! @*! L2! +)25@+A+2)! *<! 4*5A+<8 2)! +5!! D<4C2=5!3@<* 8 =@*>+@23/!!

W24*15+@+*5! *A! *UF125+4! 9C*@*3F5@C23+3! +5! D<4C2=5! 3@<* 8 =@*>+@23! <2a ; +<23! A ; <@C2<! A+2>)! 3@;)+23! =5)! 2U92<+ 8 25@3/! [+2>)! 3@;)+23! 4=5! + 8 9<*X2! @C2! <=@C2<! 39=<32! <24*<)! *A! D<4C2=5! 3@<* 8 =@*>+@23! 0<2X+2 7 2)!! LF!e-%"#-"##fP"! 7 C+>2!2U92<+ 8 25@3!>2=)!@*!@C2!<24*15+@+*5!*A!*UF125&<2>=@2)!A=L<+43!=5)!3C=923/!D! 8 *<2! 2U@253+X2! T5* 7 >2)12! *A! 9<*423323! @C=@! 3C=92! 8 +4<*L+=>! 8 =@3! +5! @C2! =L3254

!

T;/ ?80' !K! c <* 7 @C! *A! 4>; 8 92) ! 8 =@3/! 0C

!

!

+5!+5@=4@!@C=5! 8 24C=5+4=>>F!)+392<32)!4 8 &34=>2!4F=5*L=4@2<+=>!@;A@3!=5)!4*523"!=5!25C=542)! ;9@=T2!*A! +5*<1=5+4! 4=<L*5! LF!)+392<32)! =11<21=@23! +5! @C2! 9<232542! *A! 3;>A+)2"! =5)!)2@24@2)! 3;>A+)2! +5! 3* 8 2! 5=@;<=>! =11<21=@23! +5! YVE! e$$f/! \ =>@2<! e-%f! =33; 8 2)! @C=@! @C2! <2a;+<2 8 25@! A*<! 8 +4<*=2<*9C+>+=! e$$f! =99>+2)! @*!3 8 =>>2<! 4F=5*L=4@2<+=>! 4>; 8 93! =3! 7 2>>! =3! 4*523! =5)! =@@2 8 9@2)! @*! >**T! A*<! A*33+>! 4>; 8 93! +5! @C2! >= 8 +5=2! *A! X=<+*;3! D<4C2=5! 4*5+4=>! 3@<* 8 =@*>+@23/! JC+3! 2=<>F! =@@2 8 9@! 4=>>2)! L*@C! A*<! =! L2@@2<! ;5)2<3@=5)+51!*A!9<*423323!@C=@!>2=)!@*!@C2!A*< 8 =@+*5!*A! 8 *)2<5!4>; 8 93"!=5)!=5!2U9=53+*5!*A!@C2!>+ 8 +@2)!)=@=L=32! *A! D<4C2=5! 3@<* 8 =@*>+@23! e-%f/! ` * 7 2X2<"! @C2! 9<*9*32)! <2a;+<2 8 25@! A*<! 8 +4<*=2<*9C+>+=! +3! +54*53+3@25@! 7 +@C! @C2! <2425@! 8 2=3;<2 8 25@3! *A! *UF125! +5! YVE! 4*523! =5)! >=L*<=@*<F&1<* 7 5!! 4*523! e-Q"$6f/! I5! L*@C! 32@@+513"! =4@+X2>F! 9C*@*3F5@C23+_+51! 3@<;4@;<23! 4*5@=+5! 8 *<2! *UF125! @C=5! @C2! = 8 L+25@! 7 =@2<! =5)! @C2+<! +5@2<+*<3! =<2! *U+4!);<+51! @C2! 9C*@*3F5@C2@+4! 92<+*)! e-Q"$6f/! H*<2*X2<"! @C2!! <*>2! *A! d#! L*@C! +5! @C2! +5+@+=>! 3C=9+51! =5)! @C2! 92<3+3@2542! *A! 4F=5*L=4@2<+=>! 4>; 8 93! <2 8 =+53! @*!! L2!)2 8 *53@<=@2)/!!

J*! @C+3! 25)"! @C+3! 3@;)F!)234<+L23! @C2! *<1=5+_=@+*5"! 8 *@+>+@F! =5)!)253+@F! *A! 4F=5*L=4@2<+=! =5)! 2U*9*>F 8 2<+4!3;L3@=5423!+5!4>; 8 93!=5)!A>=@! 8 =@3"!2X=>;=@23!@C2!92<3+3@2542!*A!4>; 8 93!=3!=!A;54@+*5!*A! 4C=51+51! d#! =5)!)+33*>X2)! +5*<1=5+4! 4=<L*5! 0?IKP! 4*5425@<=@+*53"! =5)! +)25@+A+23! 4*5)+@+*53! 7 C25! 4>; 8 9+51! 8 =F! L2! L252A+4+=>/! I 8 9>+4=@+*53! *A! @C232! 2U92<+ 8 25@=>! +53+1C@3! A*<! @C2! <24*15+@+*5! *A! 4F=5*L=4@2<+=>! @2U@;<23! =5)! 3@<* 8 =@*>+@23! =<2!)+34;332)! =5)! ;32)! @*! +5@2<9<2@! @C2! 8 *<9C*12523+3! *A! 3* 8 2!<2425@>F!<24*15+_2)!D<4C2=5!4*5+4=>!3@<* 8 =@*>+@23!e-$f/!

!K'E0:?>5:'C14'2;:B?::;71'

(@5@). "$2-,$))

#/-/-/!H*<9C*>*1+4=>!G@=123!+5!@C2!c<* 7 @C!*A!K*52&A*< 8 +51!H+4<*L+=>!H=@3!

B5<+4C 8 25@! 4;>@;<23! 4*53+3@+51! *A! 8 *@+>2"! A+>= 8 25@*;3! 4*52&A*< 8 +51! 4F=5*L=4@2<+=! =5)! *@C2<! 8 +4<*L23!0B>24@<*5+4!G;99>2 8 25@"!e$6fP! 7 2<2!25<+4C2)!LF!32<+=>!C=<X23@+51!=5)!4;>@;<+51!*A!4*523!+5!=! 8 *)+A+2)! K=3@25C*>_! 8 2)+; 8 ! ?! e-Qf"! =3! 7 2>>! =3! LF! @C2! 32>24@+*5! *A! @C2! A=3@23@&1>+)+51! 9C*@*@=4@+4! A+>= 8 25@*;3! 4F=5*L=4@2<+=! e$6f/! JC232! *<1=5+3 8 3! 7 2<2! +)25@+A+2)! =3! 4F=5*L=4@2<+=! ;3+51! -ZG! <WVD! 32a;25423!=5)!4C>*<*9CF>>! ?!0KC>! ?P!=;@*A>;*<2342542!0)234<+L2)!+5! 8 *<2!)2@=+>!+5!e$6f!=5)!B>24@<*5+4!

!

4*5425@<=@+*53! 7 2<2! 8 ; 4C!1<2=@2<!@C=5!@C2! o$_8$!A*<!5+@<=@2!032X2<=>!@253!*A! ε H"!e$%fP!=5)!@C2! o$_8$!A*<!Kd$_\#$! =5)! `Kd$_\$^{\bar{1}}$! 0+5! @C2! ε H! <=512"! e$ZfP"! 4>; 8 9+51! ; 5) 2<! *; <! 2U92<+ 8 25@=>! 4*5)+@+*53! 4*; >)! 5*@! L2! +5@2<9<2@2)!=3!=!)+<24@!<239*532!@*!>* 7 !4*5425@<=@+*53!*A!5+@<=@2!=5)!+5*<1=5+4!4=<L*5/!

J*!@C2!5=T2)!2F2"!4>; 8 93!=992=<2)!=3!4+<4; >=<!A2=@; <23!)=<T2<!@C=5!@C2!=):=425@!A>=@! 8 =@3!0[+1; <2!#RP/! K*5A*4=>! 8 +4<*34*9F! 3C* 7 2)! @C=@! @C2! 52 7 >F!)+342<5+L>2! 4>; 8 93! 7 2<2! 5*@! 2>2X=@2)! LF! 8 *<2! @C=5!! -'!l!]!ε

!

+5! 4>; 8 93! 0[+1; <2! ZDP/! JC232! 8 2=3; <2 8 25@3! +5)+4=@2)! @C=@! A+>= 8 25@3! +5! 4>; 8 93! =5)! A>=@! =<2=3! C=)! 4* 8 9=<=L>2! 1<*33! 9C*@*3F5@C2@+4! <=@23/! H*<2! 3; <9<+3+51>F"! *UF125! 4*5425@<=@+*53! =@! @C2! 3; <A=423! *A! 4>; 8 93! 7 2<2!>* 7 2<!@C=5!@C*32!=@!@C2!3; <A=423!*A! 8 =@3!0[+1; <2!ZR"!BU92<+ 8 25@=>!G24@+*5!$/6P"!=>@C*; 1C! 4>; 8 93!1<2 7 !; 9 7 =<)!A=3@2<!@C=5!@C2!3; <<*; 5)+51!=<2=3!0[+1; <2!-P/!!

T;/?80')K! EC*@*3F5@C2@+4! <=@23! =5)! *UF125! 4*5425@<=@+*53! +5! +5@=4@"! 4>; 8 92)! 8 =@3! =5)!)+392<32)! 8 =@3/! 0CP! p*>; 8 2@<+4! 1<*33! 9C*@*3F5@C2@+4! <=@23! +5! 4>; 8 93! =5)! A>=@! =<2=3/! B=4C! @<+=51>2! <29<2325@3! -.! 8 2=3; <2 8 25@3! A<* 8! *52! 8 =@/! ?+AA2<25@! @<+=51>23! <29<2325@! 8 =@3! 1<* 7 5! +5! +5)2925)25@! 4; >@; <2! 2U92<+ 8 25@3/! G*>+)! >+52! 8 =<T3! 9*+5@3! 7 C2<2! @C232! <=@23! =<2! 2a; =>! +5! 4>; 8 93! =5)! A>=@! =<2=3/! ?*@@2)! >+52! +3! @C2! -/]$,-! >+52! @C=@!)234<+L23! @C2! 9<2)+4@2)!

!

J *!>2=<5! 8 *<2!=L* ; @!@C2!4F4>+51!*A!4=<L*5!=5) !*UF12

!

!

<2);423! 9C*@*<239+<=@+*5! =5)! 25C=5423! @C2! =2<*L+4! <239+<=@+*5/! JC232! @7*! 9<*423323! =<2! 5*@! +5)2925)25@"! L24=;32! =2<*L+4! <239+<=@+*5! >*72<3! @C2! d#0Kd#! <=@+*"! 7C+4C"! +5! @;<5"! 4=5! <2);42! 9C*@*<239+<=@+*5/! G24*5)"! 4>; 89+51! 8+1C@! +54<2=32! [! +5! Ba;=@+*5! #"! +A! 4>; 892)! 8=@3! 4*5@=+5! 8*<2! C2@2<*@<*9C+4!L=4@2<+=!@C=@!9<2A2<!1>F4*>=@2!@*!*@C2<!*<1=5+4!4*89*;5)3/!JC+3!3425=<+*!+3!;5>+T2>F!;5)2<! *;<! 2U92<+825@=>! 4*5)+@+*53"! L24=;32! 4>; 892)! =5)!)+392<32)! 8=@3! 9<232<X2)! @C2! <=@+*3! *A!! 5*5&9C*@*3F5@C2@+4! 42>>3"! 4F=5*L=4@2<+=! =5)! 9=<@+4;>=@2! 8=@2<+=>! >=<12<! @C=5! b-! ε8! 0BU92<+825@=>! G24@+*5!$/6P/! \ 2!@C;3!2U924@![!0Ba;=@+*5!#P!@*!L2!@C2!3=82!+5!4>; 892)!=5)!)+392<32)!8=@3/!JC+<)"!@C2!)+AA;3+*5!4*2AA+4+25@3!A*<!@C2!)+AA;3+*5!*A!38=>>!8*>24;>23!=5)!+*53!+5!4>; 893!8=F!L2!>*72<!@C=5!@C*32! *A! @C2! 3;<<*;5)+51! =<2=3/! JC+3! 824C=5+38! =;1825@3! @C2! A+<3@! *52! LF! +54<2=3+51! @C2! =X=+>=L+>+@F! *A! 1>F4*>=@2!=5)!*UF125!A*<!=2<*L+4!<239+<=@+*5!7+@C+5!@C2!4>; 892)!8=@3/!

(@((@)H&$%2$$&#')

#/#/-/!I5+@+=@+*5!*A!K>; 89+51!

JC2! 4C=<=4@2<+3@+4! 9=@@2<5! +5! 4>; 892)! 4F=5*L=4@2<+=>! 8=@3! 0[+1;<23! -R! =5)! #RP! =<+323! A<*8! @C2! =L+>+@F! *A! A+>=825@*;3! 5*5&C2@2<*4F3@*;3! 4F=5*L=4@2<+=! @*! L*7"! L25)! =5)! <2X2<32! 1>+)+51!)+<24@+*53/! JC232! 9<*423323! +5+@+=>>F!)+3@<+L;@2! A+>=825@3! +5! 4>; 893"! <+)123! =5)! >233!)2532! 3;<<*;5)+51! =<2=3! =5)! 4*5@+5;2! @*! +5A>;2542! @C2! *<+25@=@+*5! *A! A+>=825@3!);<+51! >=@2<! 1<*7@C! 0[+1;<2! %"! B>24@<*5+4! G;99>2825@P/! JC2!92<3+3@2542!*A!527>F!A*<82)!4>; 892)! 8=@3!3@<*51>F!)2925)3!*5!@C2!4*5425@<=@+*5!*A! d#! 0[+1;<2! %P"! L24=;32! C+1C! d#

!

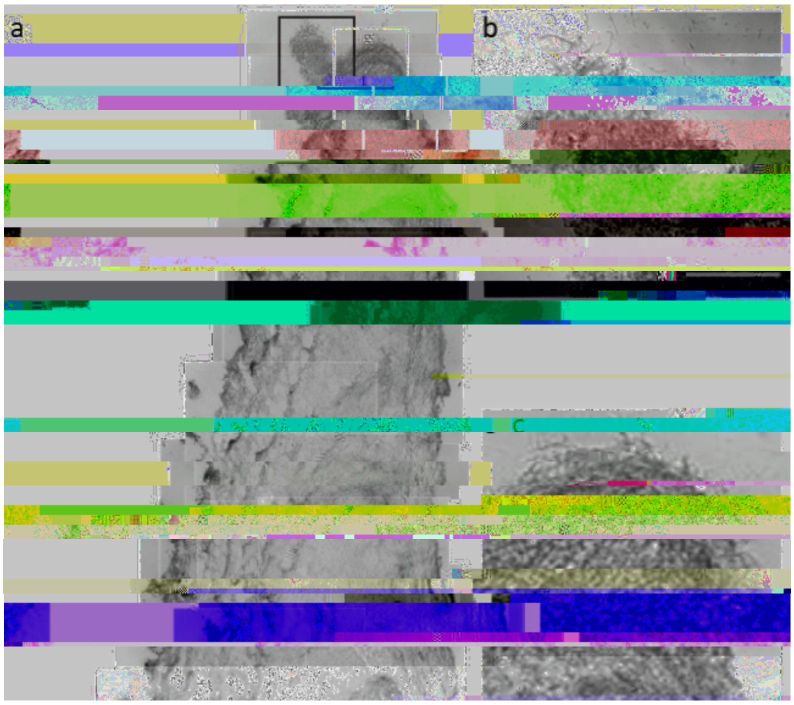
!

T;/?80' (K! E<*9*32)! 8*)2>! *A! 8+4<*L+=>!)+3@<+L; @+*5"! 39=@+=>! *<1=5+_=@+*5"! 4=<L*5! =5)! d#! 4F4>+51! +5! 4>; 8 93! =5)! =):=425@! =<2=3/! 0CP! K>; 8 93! 4*5@=+5!)2532<! 4F=5*L=4@2<+=>! A+>= 8 25@3! =5)! C2@2<*@<*9C+4! 8+4<*L23! 0[+1;<23! -K"! $"! 6RP/! J C2! +5+@+=>!)+AA2<25423! +5!)253+@F!)2925)! *5! 4F=5*L=4@2<+=>! 8*@+>+@F! =5)! 4=5! L2! 23@=L>+3C2)! *X2<! 3C*<@! @+ 8 234=>23! 0n#! C"! [+1;<2! %"! B>24@<*5+4! G; 99>2 8 25@P/! ?=<T2<! L>; 2! 4*>*<! *; @3+)2! *A! @C2! 4>; 8 9! +5)+4=@23! C+1C2<! *UF125! 4*5425@<=@+*53! +5! =<2=3! =):=425@! @*! 4>; 8 93! 0[+1;<2! ZRP/! dU+4! 8 2)+=! +54<2=32! @C2! <2X2<3=>! A<2a; 254+23! *A! =5F! A+>= 8 25@3! @C=@! L21+5! @*! >2=X2! @C2! 4>; 8 93! 0322! @C2! 8*X+23! +5! @C2! B>24@<*5+4! G; 99>2 8 25@P"! @C2<2LF! <2); 4+51! @C2! 52@! 8+1<=@+*5! =7=F! A<*8! @C2! 4>; 8 9! 0[+1;<2! %P/! J C+3! 25=L>23! @C#E!"\ #K"É

!

!

T; / ?80' Z!K! K>; 8 93! +5! =! 4F=5*L=4@2<+=>! 4*52! A<* 8 ! Y2>>* 7 3@*52! V=@+*5=>! E=<T/! 0CP! H*3=+4! >+1C@! 8 +4<*1<=9C3! *A! @C2! X2<@+4=>! @C+5! 324@+*5! @C<*; 1C! @C2! 4*52/! JC2! L>=4T! =5) ! 7 C+@2! <24@=51>23"! <23924@+X2>F"! *; @>+52! =<2=3! 7 +@C! 4>; 8 92) ! A+>= 8 25@3! +5! @C2! @+9! *A! @C2! 4*52! 7 C+4C! =<2! 8 =15+A+2) !+5! 0FP! =5) ! 0BP"! <23924@+X2>F/!



'

I5! a ; +2@"! 3@<=@+A+2) ! 3*>; @+*53"! @C2! A>* 7 ! *A! 5 ; @<+25@3! +5@*! @C2! 8 =@! =5) ! @C2! A>* 7 ! *A! 7 =3@2! 9<*) ; 4@3! *; @! *A! @C2! 8 =@!) 2925) ! *5! @C2! 8 +4<*L+=>! *<1=5+_=@+*5! 7 +@C+5! @C2! 8 =@! e$. "6#"6$"6Zf/! D33; 8 +51! @C=@! @C2! +5+@+=>! @<=53+@+*5! A<* 8 ! @C2! hA>=@ i ! 8 =@3! 0[+1 ; <2! #DP! @*! @C2! 4>; 8 92) ! *523! +3! =! L2C=X+*<=>! =) =9@=@+*5! @C=@! =>>* 7 3! =! L2@@2<! ; 32! *A! <23* ; <423"! *52! 4=5!) 2X2>*9! =! 3+ 8 9>+A+2) ! 8 *) 2>! *A! 4>; 8 9! 39=4+51/! I5! @C+3! 12* 8 2@<+4! 8 *) 2>"! =! A>=@! 8 =@! L24* 8 23! 4>; 8 92) ! 7 C25! @C2! 3 ; <A=42! =<2=! @*! X*>; 8 2! <=@+*! *A! @C2! 4>; 8 93! +3! C+1C2<! @C=5! @C=@! *A! =! A>=@! 8 =@/! K*53+) 2<! =! X*>; 8 2! *A! L=4@2<+=! *I* !) +3@<+L ; @2) ! *X2<! =5! =<2=! */! JC2! L=4@2<+=! 4=5! 2+@C2<! L2!) +3@<+L ; @2) ! =3! =! A>=@! 3C22@! *A! @C+4T5233 *ŭ*! *<! *<1=5+_2) ! +5@*! C2 8 +39C2<+4=>! 4>; 8 93! *A! <=) + ; 3! +/! I5! A>=@! 8 =@3"! @C2! 3 ; <A=42! =<2=! @*! X*>; 8 2! <=@+*! +3! -*/ŭ*/! I5! 4>; 8 92) ! *523"! @C2! 3 ; <A=42! =<2=! @*! X*>; 8 2! <=@+*! +3! $0+/! K*532a ; 25@>F"! +A! +0ŭ! q! $"! 5 ; @<+25@3! =5) ! 7 =3@2! 9<*) ; 4@3! A>* 7 ! 8 *<2! 2=3+>F! +5@*! =5) ! *; @! *A! =! A>=@! 8 =@"! L ; @! @C2! L+*A+> 8 ! L24* 8 23! 8 *<2! 2AA+4+25@! LF! A*< 8 +51! 4>; 8 93! +A! +0ŭ! n! $/! JC ; 3"! @C2! L+*A+> 8 ! 3C* ; >) ! A*< 8 ! 4>; 8 93! 7 C25!

$$\frac{\dot{\iota}}{\dot{\varsigma}} D)J! \qquad 0\$P!$$

'

D@! @C2! X2<F! @<=53+@+*5! A<* 8 ! A>=@! @*! 4>; 8 92) ! 8 =@3"! @C2! @C+4T5233! *A! L+* 8 =33! A<* 8 ! 4>; 8 93"! +A! 39<2=) ! *X2<! @C2! 25@+<2! =<2=! *44 ; 9+2) ! LF! =! 4>; 8 92) ! 8 =@"! +3! 2a ; =>! @*! @C2! @C+4T5233! *A! @C2! A>=@! 8 =@! 39<2=) ! *X2<! @C2!

!

!

3= 8 2!=<2=/!IA!@C2!4> ; 8 93!=<2!=<<=512) !*5!=!C2U=1*5=>!>=@@+42!039=42) !LF!∂; [+1 ; <23! - R!=5) !#RP"!@C25!@C2! =<2=!92<!4> ; 8 9!+3,!

$$?)D)\frac{\text{Й\textbackslash}}{.}\partial^{2}! \qquad 06P!$$

!

! "#$%&" '%"$!!"#!"!

!

9*<*; 3! >= 8 +5=2! +5! @C2! 9<232542! *A! 5*5&A+>= 8 25@*; 3! 4F=5*L=4@2<+; 8 ! 9C ' "%=#%#%%2$

!

!

T; / ?80' [K! H *<9C*1252@+4!32a ; 2542! A<* 8 ! 4>; 8 93! @*! 4*523! 9<232<X2) ! +5! =5! D<4C2=5! 4*5+4=>! 3@<* 8 =@*>+@2! A<* 8 ! @C2! J ; 8 L+=5=! [*< 8 =@+*5! e- - f/! 0**C**P! p 2<@+4=>! 4<*33&324@+*5! @C<* ; 1C! 4*523(! 0**F**P! K>; 8 93! +5! @C2! 8 =15+A+2) ! =<2=! 3C* 7 5! LF! @C2! 7 C+@2! <24@=51>2! +5! 0**C**P(! 0**B**P! G 8 =>>"! 4 8 &34=>2! 4*523! =5) ! 8 8 &34=>2! 4>; 8 93! 4<*9! *; @! *5! 2>32 7 C2<2! <2@+4; >=@2! 9>=5&X+2 7 ! 3; <A=423(! 0**4**P! K>; 8 93! +5! @*9! X+2 7 ! *A! @C2! =<2=! 3C* 7 5! LF! @C2! 7 C+@2! <24@=51>2! +5! 0**B**P/! !

'

+K'L - 308;@015C>'%0B5;71"

J@5@)9? : 7-& ' 3)? ' 0)M2-,2+& ' 3)M# ' 0&,&# ' $' '

G= 8 9>23! *A! 4*52&A*< 8 +51! 8 +4<*L+=>! 8 =@3! 7 2<2! 4*>>24@2) ! +5! #. .] ! +5! 9*5) 3! A2) ! LF! 39<+513! +5! G25@+52>! H2=) * 7 3! +5! Y2>>* 7 3@*52! V=@+*5=>! E=<T! 092< 8 +@! r YBSS&#. .] &GKI&%Q%] ! A<* 8 ! @C2! M/G/! V=@+*5=>! E=<T! G2<X+42P/! J C2! 3= 8 9>23!) 23+15=@2) ! A*<! >=@2<! 4 ; >@; <+51! 2U92<+ 8 25@3! 7 2<2! 2U4+32) ! LF! =! 3@2<+>2! 3 ; <1+4=>! L>=) 2"! 9>=42) ! +5! =! %. ! 8 S! 9>=3@+4! @; L2! 4*5@=+5+51! 7 =@2<! A<* 8 ! @C2! 3= 8 9>2) ! 9*5) "! =5) ! 3@*<2) ! +5! @C2!) =<T! =@! = 8 L+25@! @2 8 92<=@; <2!) ; <+51! @<=539*<@/! G29=<=@2! 3= 8 9>23! *A! A+2>) ! 4*523! 7 2<2!) 23+15=@2) ! A*<! 8 +4<*34*9+4! 2U= 8 +5=@+*5"! A+U2) ! 7 +@C! 7 +@C! #/% k ! 1>; @=<=>) 2CF) 2! +5! . / - ! H ! 3*) +; 8 ! 4=4*) F>=@2! L ; AA2<! 09 ` ! Q/6P! A*<! #! C! =5) ! 9<29=<2) ! A*<! 8 +4<*34*9F! =3! 9<2X+* ; 3>F!) 234<+L2) ! e- Q" -] "$6"6Zf/!

H *@+>2"! A+>= 8 25@* ; 3! 4*52&A*< 8 +51! 4F=5*L=4@2<+=! 7 2<2! 25<+4C2) ! LF! 32<+=>! C=<X23@+51! =5) ! 4 ; >@; <+51! *A! 4*523! +5! =! 8 *) +A+2) ! K=3@25C*>_! 8 2) +; 8 ! ? ! e- Qf"! =3! 7 2>>! =3! LF! @C2! 32>24@+*5! *A! @C2! A=3@23@&1>+) +51! A+>= 8 25@3! e$6f/! J C232! *<1=5+3 8 3! 7 2<2! +) 25@+A+2) ! =3! 4F=5*L=4@2<+=! ; 3+51! - ZG! <WVD! 32a ; 25423! =5) ! KC>! ?! =; @*A>; *<2342542! 0) 234<+L2) ! +5! 8 *<2!) 2@=+>! +5! e$6f! =5) ! B>24@<*5+4! G ; 99>2 8 25@P/! J C2! 8 2) +; 8 ! 7 =3! 2a ; +>+L<=@2) ! 7 +@C! =5! =5=2<*L+4! =@ 8 *39C2<2! 0 ' . k ! V$_{\#}$"! % k ! K d$_{\#}$

!

!

4=<L*5! 4F4>23! +5! 4> ; 8 93! =<2! L252A+4+=>! @*! A+>= 8 25@* ; 3! 8 =@! L ; +>) 2<3! 7 C*32! +54*<9*<=@+*5! *A! +5*<1=5+4!
4=<L*5! +3! 3253+@+X2! @*! *UF125! L24= ; 32! 4> ; 8 92) ! 8 =@3! <2@=+5! 8 *<2! 3*> ; L>2! *<1=5+4! 9<*) ; 4@3! *A!
9C*@*<239+<=@+*5/! J C232! *L32<X=@+*53! +539+<2! @C2! ; 32! *A! 8 =@3! @C=@! 4*5@=+5! 4> ; 8 93"! 4*523! =5) ! <+) 123! =3!

!

!

-$/ [>=552<F"! ?/J/(! \ =>@2<"! H/W/!D<4C2=5!@;A@2)! 8+4<*L+=>! 8=@3!=5)!@C2! c<2=@! dU+)=@+*5!BX25@,!V27! +53+1C@3!+5@*!=5!=54+25@!9<*L>2 8/! *2$,+?-@)Z@)O?+,=)9%&@*! **"#!**"!*8Y*"!-g--/!

-6/ J+42"! H/(! JC*<5@*5"! ?/K/d/(! E*92"! H/K/(! d>3_273T+"! J/?/(! c*51"! Y/! B=<>F! 8+4<*L+=>! 4*8 8;5+@+23/! *''2@). "/@)O?+,=)<-?'",@)9%&@)* **"##"!***JY*"!#'Qg$-'/'

-%/ \ =>@2<"! H/W/!D<4C2=5!G@<*8=@*>+@23gBX+)2542!*A!@C2!B=<@Cx3!B=<>+23@!R25@C*3/!I5!*O?+,=[$)O?+-&"$,) L&#$7="+"1)\,$)>+&3&'$)?'0)O/#-2,&#'*(!G4C*9A"! \ /w/"! B)/(! E<+542@*5! M5+X2<3+@F! E<233,! E<+542@*5"! Vw"!MGD"!-']$(!99/!-]Qg#-$/!!

-Z/ \ =>@2<"! H/W/(! R=;>)"!w/(! R<*4T"! J/?/!G+>+42*;3!=>1=>!=5)!L=4@2<+=>!3@<*8=@*>+@23!+5!C*@!39<+51!=5)! 12F32<!2AA>;25@3!*A!Y2>>*73@*52!5=@+*5=>!9=<T/!*9%&"'%"*!**#[(!**"!*(K*"!6.#g6.%/!

-Q/ R*3=T"! J/(! S+=51"! R/(! G+8"! H/G/(! E2@<*AA"! D/E/

!

!

6]/ p+>>=5 ; 2X="! S/(!) 2>! K= 8 9*"! w/(! c ; 2<<2<*"! W/! ? +X2<3+@F! =5) ! 9CF3+*>*1F! *A! 9*>FCF) <*UF=>T=5*=@2& 9<*) ; 4+51!=5) !) 21<=) +51!3@<=+53!+5! 8 +4<*L+=>! 8 =@3/!FO R 9) R &%+# ; &#-@)O%#-@! ! "#""!KS"!6#g%6/!!

6'/ ? +4T3"! w/ H /(! D3@*5"! \ /w/(! ? =X+3"! ? /(! J ; <52<"! D/E/ [/! H 2) +=@2) ! = 8 92<* 8 2@<+4! L+*3253*<! A*<!! ? &1=>=4@*32"! 1>F4*>=@2"! =5) ! S&= 8 +5*! =4+) 3! L=32) ! *5! A2<<*4252& 8 *) +A+2) ! 4=<L*5! 9=3@2! 2>24@<*) 2/! * ' ?-@)M=& : @) *%, ?!# [Z) "!5V ("! - . $g - - #/!

%./ V2>3*5"! ? /K/(! w=55=34C"! ` / \ /! KC2 8 *= ; @*@<*9C+4! 1<* 7 @C! *A! =! 8 =<+52! L "33&?,#?! +5! 3 ; >A+) 2! 1<=) +25@!4 ; >@ ; <23/! * +%=@) R &%+# ; &#-@!# [Z+ "!5JX"!#Z#g#Z ' /!

%-/ E+2<3*5"! R/ o /(! K=3@25C*>_"! W/ \ /! D! 9C*@*@<*9C+4! 1>+) +51! A+>= 8 25@

!

!

ZZ/

!