

p ¼ žM~Ce ± •>, E]F * <] œ © Ä Ö p.J0¬+U / ±
Eý0AC^H - -™ D Â °\$ "¡ p I,º Ô ó E?÷ F,J¾ / %o6è D
í œL~.
í !.J0¬+U / ±,º)œ(i D Ž ^,ºL\$NÎ ,5 .J0¬ I Đ
E %o6è D
í œL~.
í !.J0¬+U / ±Eý0AC^H - -™ D\$ "¡ p
I Ô ó4ü O F,8 ¢ 9 • C-Ce ± •>, >

6 =.
í !.J0¬+U / ±Eý0AC^H - -™,º q?-.)å8,
.í !.J0¬+U,º / ±Eý0AC^H - -™ ; "B40A œ - = œ fAđ
½ 6NÎ = œ fAđ ½ c U ö = œ fAđ ½Nº1ŠEß = œ fAđ ½ L
x ó = œ fAđ ½1ŠEß = œ fAđAđ1•)å8, >
Â =.
í ! œ fAđ ½,º 6NÎ69 n

1. 6NÎ69 n ,L*
- œ e Á.
í !+U œ fAđ ½,º 6NÎ Ü € È ^1b 2 œ U aF
>, >
2. 6NÎ69 n » ī

q?-69 .í !+U / b œ0 I P,º 0.v*
<Ađ D I P. Aü

Â 0A Ü =B40A œ – û ë1• Ç69 œ fAð ½ ' ü = û ë ,
; "Að ½F?NÎ =½)dL;B1 = 'Lô Ü =J0¬ SD% =J0¬ 0.v =
ï '73 Ñ Â1ŠEß>žEô73 Ñ1• ÇF ?·69 œ+U ø D œ e#q þ û
ë œ – Â ' 7 Ü1• >

3. 6NÎ69 n Ô#

1 µ 6NÎ69 n+g œL~.J0¬+U1x*< Ô ¢ Ú4ú4ý 3-5 C b œ
0 N¼ ,º 2 > I ì4ú œ+U1ŠEß,º ï EF >,69 n > 2 > % M
c b I ì E?÷ | C ' p I ì4ú F Ž >1ŠEß0 œN± f 6 ž
< 6NÎ69 n œ+U C < ,L* = f&ï = I ì4ú F Ž1• ¥5 œ
L~.J0¬+U1x*< Ô ¢ Ú @ Ú.J0¬+UL~ x - >
2 µ œ e Á.
!.J0¬+U œ fAð ½ 6NÎ Ü € F?·"x Ü € C G Ä 8000
B , , DLq à

*<315 @ V 6NÎ Ü € 'PDF ½ ™ µ> 6NÎ Ü € 6 E Z 3 , 6

3 Ú5 œL~.J0¬+U1x*< Ô ¢ Ú , 6 3 œ+U8 ' Ž >

4. 6NÎ!ë,º\$ "¡ Ô#

" `.<.¢ !+U % ? Z!W 6NÎ69 n p P , Z!W 6NÎ } `FP

Eý6; , O.J0¬+UL~ < #¾B .¢ !+U œ2f >

? =.<.¢ ! œ fAð ½,º c U69 n

1. c U69 n ,L*

œ e Á.<.¢ !+U œ fAð ½,º c U ö È ^1b 4 œ U aF

>, >

2. c U69 n » ī

q?-69 n œ fAð ½ » ī Å F ü ë =L!ë] F Ò e \!™.¤ ,

6NÎ , ī ~ e \M6B9 ª L (• ¼ ÑB9 ª , D5# ' SD% e

\!™.¤ = 'F Ü e \ ? LÒ =Nº U-\$ =73 \ Ô)œ =Að ½C^

H e \73 U A÷ Að ½ ' Ž ^,ºL\$NÎ1• >

3. c U69 n Ô#

1 µ c U69 n+g œL~.J0¬+U1x*< Ô ¢ Ú4ú4ý8) G 3-5 C

b œ0 N¼ ,º 2 > I ì4ú œ+U1ŠEß,º ~ EF >,69 n > 2 >

% M c b I ì E?÷ | C ' p I ì4ú F Ž >1ŠEß0 œN± f

6 ž < c U69 n œ+U C < ,L* = f&ii = I ì4ú F Ž1• ¥

5 œL~.J0¬+U1x*< Ô ¢ Ú @ Ú.J0¬+UL~ x - >

2 µ œ e œ f .¢ !.J0¬+U œ ī E]F * <] œ œ e œ f

.¢ !.J0¬+U œ fAð ½ c U Ü € F8) G Å FAð ½ 'H ,º 60%»

B , , DLz E œ e œ f.
œ fAð ½ c U Ü €Aú × E?÷
>ž FjÇ I P œ f.
œ f.œ !.J0¬+U œ ĩ E]F *
]<] œ I P œ f.
!.J0¬+U œ fAð ½ c U Ü €F DLz E I P œ f.
œ fAð ½ c U Ü €Aú × E?÷>ž Fj»

3 μJ0¬+U8 F&, L* C G Ä 10 <JÖ, L\$, L* C G Ä 10
<JÖ> | i4ú5 0 N =8¥ =c = r = C r Aú - , ē
/ž>ž é e \FPEý '69 n5 Ø | ĩ ^ E]F *
]<] œ œ e œ f
.œ !.J0¬+U œ fAð ½ c U Ü €Aú × E?÷>ž F c µ» c U69 n
F5 < D œ ß œH 8Jß >

4 μ69 n5 • D , J0¬+U Ĵ ^ 6 ž » , ± œ ¥1x*<315
@ V c U Ü € ' PDF ½ ™ µ» c U Ü € 6 E Z 3 , 6 3 Ü5
œL~.J0¬+U1x*< Ø ¢ Ü , 6 3 œ+U8 ' Ž>

4. c U69 nLII!ë, °\$ " ; Ø#
" ` .œ !+U % ? Z!W c U69 n p P , Z!W c U69 n }
'FPEý6; , O.J0¬+UL~ < #¾B .œ !+U œ2f >
= .œ ! œ fAð ½Nº1ŠEß69 n

1.Nº1ŠEß , L*
.œ ! œ fAð ½Nº1ŠEßN± ^ .J0¬+UL~ ?ú Đ, ° @ V œ fAð
½ , L* • f 6 ` >F > , , © ? a I œ e Á .œ !+U œ fAð ½Nº
1ŠEß Ĵ ^ 1b 6 œ U SF > , >

2.Nº1ŠEß » ĩ
q?-69 n œ fAð ½ » ĩ Å F ü ë , ; "Nº U-\$ = e \ Ø

)æ =Að ½C^H e \73 U A÷ = e \Eð fF7 x — , Að ½ Í

' Ž ^,ºL\$NÎ1• >

3.Nº1 ŠEß69 n Ô#

Nº1 Š E ß 69 n+g œ L~.J0¬+U1 x* < Ô ¢ Ú 4 ú 5 y 7 C ' }

| μ b œ0 N¼ ,º 2 >4ú F | ì4ú , œ+U1ŠEß,º ~ EF >,

69 n > 2 > % M c b I I E? ÷ | C ' p I I 4 ú F Z >

Nº1 ŠEß69 n.J0¬+U8 F& ,L* C G Ä10 <JÖ , L\$,L*

C G Ä 10 <JÖ> | i4ú È Ë/ž é Đ e \FPEý , ¬5 0 - %o

\$ o E?÷ >

4. N°1 ŠEŠLII! \$ "I Ô#

" `.

C wAî ø Ö %o!W1ŠEß „N± , U+iB-1ŠEß >

$\hat{E} = \langle \psi | \hat{H} | \psi \rangle$

^.
ó .
+UL~?ú Đ , L x5 Ø :*< Ô# , A Æ

1. Z 3 L x5 Ø } p B E1ŠEß 6; %-* Ü ø Ö1ŠEß >

2. „Ò ? 6 3 C B E1ŠEß 6; „OB +U C73 ø Ö1ŠEß >

3. „Ó ? 6 3 \$ o D1ŠEß , L } p \$ o D1ŠEß ,
œ+UN± Ä1ŠEß f ??."x \$ o œ fAð ½ , i ī E.
œ fAð ½ AÚL; E?÷ \$ oB* D œ F, » 2 > Ä1ŠEß Ž P q c x FPEý
¬1' • D ī % ø Ö1ŠEß >1' • D,º E.
œ fAð ½ AÚL; E?÷

\$ oB* D ø FF BAúL; E?÷ øN±5 øL~.J0¬+U1x*< Ô ¢ Ú Ú
5 .J0¬+UL~ ø f Ô = ~ >

£ =.
! ø fAð ½,º1ŠEß

1.1ŠEß0 øN± f 6 ž <1ŠEß =,L* =f&ii =ø+U C < =
1ŠEß Ž P q c = Ž 0 ø C < ' F Ž+g C G Ä 5 ð ' }
! µ,º b ø0 N¼ 2 >4ú F , 2 > C Í û 18 ' ø+U,º1ŠEß
Ž µ Ü5 øL~, øL~ ÄF 6!> <1ŠEß <4ú û ë>ž @ Ü.J0¬
+UL~ ø f Ô >

2..
! ø fAð ½1ŠEß c ,.
!+U,º1ŠEß8 F& ,L* C G Ä
15 <JÖ >.
! ø fAð ½1ŠEß c ,`5 1ŠEß Ž P q c wAî ,
2 > C /.
!+U,º ø fAð ½1ŠEßF >, @ H L d B.
!+U 1ŠL\$Nî >

3.1ŠEß Ž P È x .
!+U,ºB40A ø - F5 = -AAúL;
I i Ä 2 >/.
! ø fAð ½ ,ºAúL; E?÷ , ŽM~Aú -.
!+U ø fAð ½ ' ¬3VC^73 Ñ >.
!+U b ð = 2 • > C
È ø D1ŠEß éAäAþAð D È/ž >

4. .
!+U ^1ŠEß5 • D o ø1ŠEß Ž " 0,ºL\$Nî Ä
0Aä , / ø fAð ½F >, AÚ-U \$ o ¬ ø I Að ½ \$ oB* D , 5 2
> x 1' • D , F71ŠEß q c x >

5. Lš @F&?ú Đ L ,.
! ø fAð ½1ŠEß,º - %o?."x ø'•
E]F * <] øe.
! È • ! ø f ¾ ¾ '4ü O F1•-. ©?ú Đ
•>, >

9 =+iAÿ

.J0¬+U / / ±Eý0A :)å8,º69 n5 Ø ? 8Aä,º , %
0+iAÿB- "x ,5 2 > Å&iKµ1' • D ÜF7 f œL~ > œL~ <4ú4ý
I i4ú /.^o+iAÿF >, xAä , ¬ <5 Ø ÜF7.J0¬+UL~ >
@ Ø ó4ü O ,8 2020 ^a 9 > D › œ,^o.^o+UC-
•>, > ^!š • f › œ,^o :2±.^o+U % ø'• b Ø ó4ü O,^o?ú Ø
F >,-. Ê / ±Ll!ë,^oEý0A69 n >

