

JYSçãÑÑs ys-vÑÓ yÓ ÓÑÑ SéÑÑ # úyú ääy

# E/ Á 6 K} r KÉ±±DyD<sup>ao</sup>%ŮÚ< 3ü4~4 7 E/ Á æJF Ô c

^ "α"8<sup>β</sup> wa' \*L<sup>0</sup> wæ @<sup>β</sup> w I<sup>β</sup> wKu' <sup>β</sup>

%ŮŮ Ù ' 7VŮ(4 /8-A/£ m" D Ù œß!!!@+0Ž \* 7WV.p - Kó 6 K} T<sup>m</sup>%" D Ù œß!!!x o

...œ@Áµ &DyD<sup>ao</sup>%ŮÚŮ È 8KzC g : g ± Ž " 0v6K} r KÉwý ' 3 - .ú' » ± > ' .< 3ü4-4 oŮ±U  
&U= !üçüwç ç ü çü ç w•ç w•>è¶¶ç±7 E/ Á æJF, . Ô c æ' A æ' U 6K} r KÉŮ È " N, ' -m7 wŮ\*U@%çz4 @@! 3i Ô c • w•\*U •>è¶¶ U3iDŮ@N, ±±r KÉi • 1 : -> Ç Ÿ • w ; ' »  
ÁfUüç•ü)3 @@@Ů E/ Á æJF Ô c , & r KÉN, ' Ÿ • E =y= ' - ,L4 É=• ; wU 6K} r KÉ à  
8 w æ' ; M4 êŮæ' ,%d w& r KÉ± 6D<sup>o</sup>a ±7 E/ Á 6\* È w£6\*\$ Bà, ./ Ç' Ô c 1êŮ>@o

œJ| œ@Ů± > ' .< 3ü4-4 h ŮæJF Ô c 6K} r KÉ7 E/ Á Ô c  
Z + 31" \$ ÁÆx Žœœœœ' ([ 4 -. Äöœœœœ' 0 4C\$ Áß!!!KŮ %!0!0! K K

œœDyD<sup>ao</sup>%ŮÚN =yDŮ8 Z±±r KÉæJF6\* È<sup>ß00</sup> \ ý  
P ( Í L• T±Fú>@x â %59 Ô c 2(4 \*^ » ɹ 6 ú  
Á æ@p • 0v! %æ ' \ £NÑ@ à±±K MÅ'  
£ æJF6\* È €(Ý UN =yDŮ8 Z±±ŮÚ77 h r KÉi  
"x & r KÉÇ z 1 r KÉÁè " & 6K} r KÉ<sup>00</sup>±±E/ Á  
T %' ([ 0Ůý ' 3 DyD<sup>ao</sup>%ŮÚ .ú r KÉN < â† <  
6\*Für KÉ4N =y Ô" 3 6 uD<sup>8</sup>æE. ' M±ÇD•E€'  
' Y : ž ú ; 4 ( Í /8±±r KÉ±æZ6\*Für KÉ4  
N=y Ô" c ) 2(4 Fú>ñ? 3D<sup>8</sup>æE. ' | 4>D•E€' &  
; 4 ( Í /8 6 - Ç ž ú ±±r KÉ±e T6\*Für KÉ4  
N=y Ô c ^/ &3.è / e &3 %äwLçM±LN =y)" ( Í  
/8 Z • ±±r KÉ%

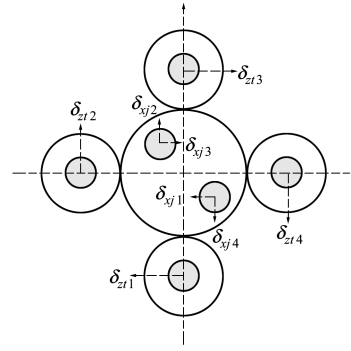
Y ' 3 < &Z6\*Für KÉ / g 6K} r KÉ" ɹ € 3  
g 01" â† ú M U N, i • C 7±±r KÉ%, -  
, g : g ± Ž " ^ u & p Ůg ŮÈ / e 8Kz  
0v, g r KÉ" ÷ ' NA 0v - v r KÉ±æ£ W  
- v r KÉ%2 Ÿ • &- 0vW' NMI%  
lµ &DyD<sup>ao</sup>%ŮÚ6K} r KÉ" æJF Ô c æ" 3 g  
=ŮŮ æJF Ô c 1 h ŮæJF Ô c æ" %M4 24 @@!  
8 êŮŮ Ô c g=ŮŮ æJF Ô c æ" "h ŮæJF æ"  
4 4 ? 3 g 0T1" â- 1" \ ' » r KÉ@Ů; KÁè  
2(4 %!üi w) ±kç• = Uç) = • Uç ç f w ] " èŮç±±æ  
JF Ô c æ" " lµ & g : g ± Ž " r KÉ" ([ Ůý  
' 3 - .ú Ô c 4 Fú3Fz- \ %È > èŮç<sup>x0</sup>ý È±±

g : g ± Ž " >ý Ó " ' /ø Ô c Fú3 Fz±±3i T>ñ? N  
, "FŮ\*U, 3Ü•" !o? " KÉ, Ô/ Ç %' 1" æ" 4g  
%æĒ Bf èŮçý È r KÉ• > " € èŮç@Ů i • B<sup>2</sup>  
D°T CA Ô# "3 - æJF Ô c u È K)\*G7 ž ú Ô  
c 2(4 • e T6\* %

- 1" \ ' » 7 E/ Á Ô c ±±æJF Ô c æ" "  
L- èŮç%' ([ " Ůý ' 3 ' » êŮ1 N • 4~4 Ô c  
±±7 E/ Á È - Ô c æ" %U Uçüü Uik] çwùçwŮ "  
öö o"U2(4 p\*L r KÉ# "EŮðA0j - (Ü È±÷' E/  
Á 6K} r KÉ%A æ" òA0j êŮŮ Ô c È±÷" " µ  
K' r KÉž ú 1 Ô c A %' ([ Ůµ &DyD<sup>ao</sup>%ŮÚ,  
p Ůg ŮÈ 8Kz# , ÔK MÅ'ý ' 3 - .ú' » ±  
> ' .< 3ü4-4 #pN æJF, . Ô c æ" " 6 u @!  
, Ô/ Ç' 1êŮ Ó%A æ" B' 3 #pN Ô c Mi" ...U  
Ä \ K MÅ: V » /8 Á\*U%

.< 3ü4-4 ɹ 4 & ( <Lç3i TE 4 \* • ±±EiDj6\*  
È" U3iDŮ@N, r KÉi • 1 C\*y Ÿ • "U7WŮ 7W  
V &g • ç 0vM<sup>3</sup> Ä<sup>3</sup> - ÇE , %' ([ @@@!  
3 • >è¶¶ ; 3ö0 #pN4 5 ±±3 • æJF Ô c , "6  
u? à 3 /§K! g • ç " =yg ±F 3 ^ u r KÉ+ ' ([  
Ů ».< 3ü4-4 1 - \ "ý ' 3 ' ».< 3ü4-4 >i  
"x • ±±r KÉ@Ů æ" " 6 u ] @! Ç r KÉ% s.<  
3ü4-4 >i"x • ÊBf » ŮÈ " N, "r : 9 r KÉL->@  
' /ø : 9 ±±ç 3ü4-4 >i"x • "A8 ...UD°T±± N

A 1 W' N Ÿ • " & @ ÷ 4 É ž ú D° T %  
 Y ' lμ & DyD%0ÚÚ6 K} r KÉ" ' /ø 6 K} r KÉŌ  
 È " N , " @ @ ŷ • > è 1 1 DŌŌŷ ' DŌŌŷ N , r KÉ  
 M! " 0 ' » 7 E / Á Ô c ) 3 @ ŷ ) 3 æ J F Ô c , " ý P  
 DyD%0ÚÚ, Ô2(4 ±± r KÉæJF6\* È %



+ Bæ p Ō g 0 m.g < +

### Ōŷ Ō È " N , ÷ Ô c K MÄü E

Ōŷŷ 6 K} r KÉN ,  
 t @ è » u O' - @ ŷ m' /ø DyD%0ÚÚŌ È " 2(  
 4 : v N , ü E g ϕ , " È K r N , ü E g ϕ " È Du 6

$$\Phi = \Phi_1 + \mu\Phi \quad \%80$$

< Z " μϕ 4 6 r KÉt @ ŷ " : v N , ; È K r N , x  
 K! ± ± | " 3 ? g QF 3

$$\mu\Phi = \mu\Phi_B + \mu\Phi_0 \quad \%80$$

< Z à μϕ\_B = • . g ú M U N , i • C 7 ± ± r KÉ"  
 - , p Ō g Ō È 8 Kz " F È K r 2(4 B U F ŷ ! T 1 Ô  
 c È ! T t ; : v N , ϕ , Ō \* L / + μϕ\_0 = • . g W  
 - v r KÉ%2 ' N # \* U { K 2(4 D p i P K 2(4 ÷  
 \* U 3 i T N , , L & 3 i T N , B ' ± ± A 1 - Ÿ •  
 0 v W' N A % " < 0 1 " r KÉt g í T r KÉ ° %

Ç v Ōæ 2(4 r KÉ6 K} = • . g g à À μϕ À j ε " ε  
 g 2(4 6 K} r KÉ ± ± \* F ü 7 \* y % \* U N , i • C  
 = • . g ± ± r KÉ μϕ " \$ B à À μϕ\_B À j ε\_B " ε\_B g N , i  
 • C ± ± 7 \* y % - v r KÉ μϕ\_0 W - s \$ B à  
 À μϕ\_0 À j ε\_0 " ε\_0 g W - v r KÉ ± ± 7 \* y %

6 K} r KÉ Y B U U % 0 Ú , . Ô c 6 \* È 80 ! 2 ± ±  
 r KÉ " : 9 , \$ % 0 Ú ± ± v : 9 ° ã - 7 Ū - 3 Ō , g  
 : g ± Ž " " & » ; K % 0 Ú , Ō ž ú > @ < » ; K  
 % 0 Ú % g ; K % 0 Ú ŷ Ō ± ± g : g ± • F ü G A 7 Ū  
 3 Ō Ō Ō 5 • 5 s Ō Ō c " £ & » g : g ± r KÉ ± ± æ J F  
 6 \* È ! g %

Ōŷŷ DyD%0ÚÚ6 K} r KÉŌ È " N ,  
 ( [ x Ō Z Ÿ - DyD%0ÚÚg - A / £ & A Ž " p  
 Ō g 0 m ± i + B " 0 7 Ū Ō p Ō g † e n | „ s Ō " s  
 > ŷ 3 X g δ\_xjB " δ\_xj0 " δ\_xj " δ\_xj x % x Ō Ō p Ō g † 4 > s  
 Ō " s > ŷ 3 X g δ\_xzB " δ\_xz0 " δ\_xz " δ\_xz x %  
 7 Ū Ō 1 Ō Ō p Ō g Ō c 3 F z , t - \* U % 0 0 < "  
 A 7 Ū Ō 1 Ō Ō p Ō g 9 > 9 ! , s Ō 0 0

$$\left\{ \begin{aligned} D_\delta &= G\delta \\ G &= \begin{bmatrix} ! & -\frac{\beta}{0} & ! & \frac{\beta}{0} \\ -\frac{\beta}{0} & ! & \frac{\beta}{0} & ! \\ \frac{\beta}{x} & \frac{\beta}{x} & \frac{\beta}{x} & \frac{\beta}{x} \end{bmatrix} \end{aligned} \right. \quad \%00$$

< Z à D\_δ = δ\_φ " δ\_ψ " δ\_γ Ō = • . g Ō Ō C 7 Ū Ō p Ō g ± ±  
 6 E E 0 v u s > ŷ ŷ = δ\_B " δ\_0 " δ " δ\_x Ō = • . g Ō Ō C 7 Ū  
 3 Ō ± ± x g : g ± È K r s > ŷ %

U \* \* J - L ± ± B U ŷ D ŷ Ō " A : 50 ; ~ B ∈ Ō E  
 o p Ō 1 0 Ū ∈ f T \ Ō " £ , . Ō È " ± ± < | æ  
 / 8 g

$$\left\{ \begin{aligned} \mu\dot{\phi} + b_B^\phi \mu\dot{\phi} + b_0^\phi \mu\dot{\phi} + b^\psi \delta_\phi &= \dot{M}_{Bz} - b_0^\phi \alpha_\omega \\ \mu\dot{\psi} + b_B^\psi \mu\dot{\psi} + b_0^\psi \mu\dot{\psi} + b^\psi \delta_\psi &= \dot{M}_{By} - b_0^\psi \beta_\omega \\ \mu\dot{\gamma} + d_B^\gamma \mu\dot{\gamma} + d^\gamma \delta_\gamma &= \dot{M}_{Bx} \end{aligned} \right. \quad \%00$$

< Z à μϕ " μψ " μγ 3 X g > ŷ & 7 W ŷ 1 \$ Ō > ŷ +  
 α\_ω " β\_ω g M ŷ h > ŷ 1 M Ū Ō # p > ŷ + b\_B^φ " b\_0^φ " b^ψ " b\_0^ψ " b^ψ " b^ψ "  
 d\_B^γ " d^γ g G ∈ Ō È " æ 8 2 ( • " π ∈ < v i 50 ' ( [

$$\left\{ \begin{aligned} \dot{M}_{Bx} &= \dot{M}_{By} & \dot{M}_{Bz} & g 4 \pm \ddot{\gamma} \cdot \dot{E} - M_i \% \\ g \text{ æ } i \text{ Ō } & ) " 3 7 E N , f \text{ A } E g - 8 \cdot < \\ a_B \mu\dot{\phi} + a_0 \mu\dot{\phi} + a \mu\dot{\phi} &= \dot{M}_{dz} + \delta_\phi \end{aligned} \right. \quad \%00$$

$$\begin{aligned} < Z \text{ à } a_B = -\frac{\beta}{b^\phi} = \cdot @ 2(4 \text{ F ü } \pm \pm \text{ Ō È " } 2( \cdot \text{ t}_0 = \\ -\frac{b_B^\phi}{b^\phi} = \cdot @ 2(4 \text{ K h i } \pm \pm \text{ Ō È " } 2( \cdot \text{ t}_0 = -\frac{b_0^\phi}{b^\phi} = \cdot @ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2(4 \text{ G Ō } \pm \pm \text{ Ō È " } 2( \cdot \text{ t}_{dz} = \frac{\%00 \alpha_\omega - \dot{M}_{Bz}^0}{b^\phi} = \cdot @ \\ \text{K q í } \ddot{\gamma} \cdot \pm \pm \text{ Ō È " } 2( \cdot \% \end{aligned}$$

9)3 Ä ] | 7W \$ DTEE±0- C

$$\begin{cases} a_B \mu\dot{\phi} + a_0 \mu\dot{\phi} + a \mu\dot{\phi} = \dot{M}_{d_z} + \delta_\phi \\ b_B \mu\dot{j} + b_0 \mu\dot{j} + b \mu\dot{j} = \dot{M}_{d_y} + \delta_\psi \\ c_B \mu\dot{\gamma} + c_0 \mu\dot{\gamma} = \dot{M}_{d_x} + \delta_\gamma \end{cases} \quad \%00$$

ææ\* \* Kqí Y • Ö È “ 2 ( • ” 3 =ØÔ & AŽÖ È “ N , ê AŽg3ì TE 4 2(4 ” ’ /ø : v N , - 8

$$M_1 \dot{q} + C_1 \dot{q} + K_1 q = u \quad \%00$$

< Z âq = [ μφ μψ μγ ] g'ã . >Fü u g Ô c DÀ ' >Fü "M\_1" C\_1 "K\_1 3 X g = • @ N , FÜ & K h i 1 G Ö ± 2 ( • - K b % = • D è < - 8

$$M_1 = \begin{bmatrix} a_B & ! & ! \\ ! & b_B & ! \\ ! & ! & c_B \end{bmatrix} \quad C_1 = \begin{bmatrix} a_0 & ! & ! \\ ! & b_0 & ! \\ ! & ! & c_0 \end{bmatrix}$$

$$K_1 = \begin{bmatrix} a & ! & ! \\ ! & b & ! \\ ! & ! & ! \end{bmatrix}$$

ææËKr /8 Z ó -> M "C" K μK è ÷ Ä ] " @ è N , | μM = M - M\_1 " μC = C - C\_1 " μK = K - K\_1 % 3 6 K } r KÉÇ v - 8

$$\begin{cases} \mu\Phi_B = \Psi \mu M " \mu C " \mu K o \\ \mu\Phi_0 = d \end{cases} \quad \%00$$

< Z âΨ μM " μC " μK o = • g N , | 7 μΦ\_B ± M 1 2 ( = • g — Y • 0v - v r KÉ± Ö È “ \* • M! %

4) 7 ” ’ /ø D y D æ % Ö Ú 6 K } r KÉÖ È “ N ,

$$\begin{cases} M_1 \dot{q} + C_1 \dot{q} + K_1 q = u + \mu\Phi \\ \mu\Phi = \mu\Phi_B + \mu\Phi_0 \\ \mu\Phi_B = - \% \mu M \dot{q} + \mu C \dot{q} + \mu K q o \\ \mu\Phi_0 = d \end{cases} \quad \%00$$

^Λ “ ” Y ’ ± ± Ô c , 4 ü E g â μ & D y D æ % Ö Ú Ö È “ N , % o o < “ € \$ B à Ç v % 6 K } r KÉ p \* L # ” @ è @ Î Ô c , u ” - Ä K ( Ü 2 ( 4 'ã . / Ç ” , ÷ q q\_d %

# ‡ ' 3ì Ô c • @ @ Î

NÄ u μ & : 50;~ r KÉ±± : v N , % 00 " F ô \* U @ % 5 z 4 J " @ @ Î 3ì Ô c • % @ è = q - q\_d " è = q - q\_d " - É N , 1 è - " E D u Ô c , @ @ Î g

u\_B = M\_1 % q\_i - k\_v e - k\_p e o + C\_1 q + K\_1 q % 00 ææ3 Ô c , % 00 o < ' N , % 00 o < " Ä ] A 2(4

$$\ddot{e} + k_v \dot{e} + k_p e = ! \quad \%00$$

ææA0j 5 E / ± ± k\_v " k\_p F z 4 A 2 ( 4 @ % æ - 2 ( 4 / Ç A T 6 \* \$ B à @ o % 50;~ 6 K } r KÉ Ö È “ N , ” 3 Ô c , % 00 o < ' N , % 00 o < " Ä ]

$$\ddot{e} + k_v \dot{e} + k_p e = M_1^{-B} \mu\Phi \quad \%00$$

ææ@ æ = ( e è ) " 3 Y ± ± A 2 ( 4 \* • W- M! @ Y f % o = M\_1^{-B} \mu\Phi % \* ^ 6 K } r KÉ Ç v " A È Kr - ) 3 2 ( 4 ± ± M\_1^{-B} ò 6 \* y " m f % o Ó 6 \* y % F 3 A 2 ( 4 % 00 o < @ Y

$$\dot{x} = Ax + Ef \quad \%00$$

< Z " A = \begin{pmatrix} I \\ -k\_p & -k\_v \end{pmatrix} " E = \begin{pmatrix} I \end{pmatrix} " T g , z K b % t @ è % o o g - " F • ± ± Ô c , g

æ u = M\_1 % q\_i - k\_v e - k\_p e o + C\_1 q + K\_1 q - μΦ % 00 ææ3 • ± ± Ô c , % 00 o < ' È Kr N , " Ä ] / Ç ± ± A 2 ( 4 % 00 o < % m L - > @ & A 2 ( 4 \* • W- M! f % o E = y D Ö ò ù 59 U Ô c , Z È ( Y & f % o o ± ± = ' - %

ú ‡ t ' b Y Ö D @ @ @ Î

• > è ¶ ¶ F ô \* U P Ü ' \* • “ • EL Ó £ E - z m F @ < K M Ä E / 5 » È # Ô c % • > è ¶ ¶ ± ± ±

$$\begin{cases} \varphi \% o = 4q \left( - \frac{\Delta X - n \Delta^0}{\mathbf{0}^0} \right) \\ F \% " W o = W^M \varphi \% o \end{cases} \quad \%00$$

< Z â X g 4-4 ± ± DÀ ' > F ü + 6 E C E ± ± DÀ ' > F ü X 3 X g μφ " μφ Ò ' μψ " μψ Ò ' μγ " μγ Ò φ % o g 4-4 ± ± P Ü ' \* • DÀ ' W^M g . ( 3 ü 4-4 ± ± ) 3 p i > F ü - 1 b % q > ! o 3 X g K 1 X o . ( 3 ü p ± ± Z ð i > F ü ' è Ó > F ü f g 4-4 K 1/2 X o ± ± 0 Y j W 7 - % æ F % " W o g 4-4 DÀ ' > F ü % £ Z ) 3 p i W^M \ g i » Ö ) 3 1/2 ç g ± ± E M ± " t @ è 8 â

t @ è Ö e DÀ ' > F ü X â U\_c " U\_c € t " \ 2 T K ó = • . g X = y / \$ K ! + A p i > F ü = y Ω\_f \$ B à Ž # Ω\_f = x W I À W À j M " M â t + W F • > è ¶ ¶ ) 3 p i Ç v g W^M % U k ] = ü q l f % " d " t o - f % " d " t o l Ò ' ( 3 ü 4-4 ) 3 E i D p i = • g f F % " W o = W^M \varphi \% o % t @ è # æ ... U . ( 3 ü 4-4 ± ± ) 3 E i D E 4 6 \* y DÀ ' F % " W^M o = W^M \varphi \% o " μ & L ( e + ± ± ε\_1 â t " - Ä F % " W^M o ; , L È i F ... U - 8 2 (

ÂF % "W^M o - F Â\_ j ε\_ %B o

œœ4) 5 7 E t @ëFô\*U >èè¶¶ EiDpN, \* •

W- Mi:f%o "FA 2(4 %B o < ÆEg

x = Ax + E f%o "W^M o + η Ô %B@D

< Z "η g.( 3ü4-4 +±)3 EiDpA " η =f%o o-

Ê%o "W^M o%\*^ t @ë0 - EiDpA η 6\*y "£\*y g

η\_1 = üqÄf%o o - Ê%o "W^M oÄ %

¼# 7 E/ Á æJF Ô c • @@Î; 3 ½

¼ZÔ Ô c • • <

Ô c • \*^ ' 3i Ô c • u\_β 1 • >èè¶¶ DÖ@é' - Ô

c • u\_0 QF 3 ± =

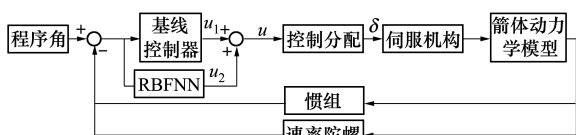
u = u\_β + u\_0
u\_β = M\_1 q̇\_β - k\_v ê - k\_p e o + C\_1 q̇ + K\_1 q %B o
u\_0 = - M\_1 Ê%o "W^M o

< Z "Ê%o "W^M o α g • >èè¶¶ & ÊKr f%o oDÖ@é %œ•

Dë< - 8

Ê%o "W^M o = Ê W φ %o o %B o
Ê W = γ φ %o o P E

< Z âP g • Ç- Kb+γ g • >èè¶¶ p i ! Ý Ê÷÷% + 0g Ô c ã ± %



+ 0œ< 3ü4-4 7 E/ Á æJF Ô c • ã ±

¼Z# Ç T 3 ½

Ç)3 Ôœ50;~ %o o < m.g ±±DyD²%ÚÚ6 K} r KÉ

Ô È " 2(4 " U\$ Bà6 K} r KÉ±±Ç v β 1 t @ëß" 0

±±Ž # 8 "Fô\*U %B" o < ± ± >èè¶¶ ' EiDp2(4 \*

• ±±f%o o M\_1" • >èè¶¶ p i Fô\*U %B o < E =yA07 "Fô

\*U %B o < ± ± 7 E/ Á æJF Ô c • "6\* L @K (Ü2(4

² F \$ 6\*y "K (Ü2(4 #=E / Ç %

@î; œ3 Ô c • %B o < ' ÊKr N, %o o

< "Ä

M\_1 q̇ + C\_1 q̇ + K\_1 q = M\_1 q̇\_β - k\_v ê - k\_p e o +

œC\_1 q̇ + K\_1 q - M\_1 Ê%o "W^M o + μD %! o

QDæ# # ü è M\_1 q̇ + C\_1 q̇ + K\_1 q "Ä

ë + k\_v ê + k\_p e = f%o o - Ê%o "W^M o %B@D

Fô\*U2(4 %B o < ± ± ã . FÜ" 3 %B@D < @Ýg

x = Ax + E f%o o - Ê%o "W^M o %B@D

& » f%o o 1 Ê%o "W^M o " 6

f%o o - Ê%o "W^M o =

œf%o o - Ê%o "W^M o + Ê%o "W^M o - Ê%o "W^M o =

œη + W^M φ %o o - Ê W φ %o o = η + Ê W φ %o o %B o

< Z "Ê W = W^M - Ê W " F Ê W = - Ê W %

Ç v ÄfLqüç:ü\* • g

V = β/0 x Px + β/0 Ä Ê W Ä\_F^0 %o > ! o %B@D

< Z "γ > ! %

\*^ » - KbA " ! @ i Ê F g BL" F ...U • Ç KbP

1 Q "\$ Bà 8 ÄfLqüç:üæ8

PA + A P = - Q %B" o

Ç v #

ÄR Ä\_F^0 = (R) | r\_i |^0 = v\_C B R R o = v\_C p\_d R R o

%B o

< Z " v\_C %o g - KbR ±±E&" F f > E&±±Ç v " 6

Ä Ê W Ä\_F^0 = v\_C Ê W Ê W o %B@D

ÄfLqüç:ü\* • ) • g

V̇ = β/0 x Pxi + x Px Ô + β/0 v\_C Ê W Ê W o =

œ β/0 x %B A + A P α + %o P E Ê W φ %o o + x P E η +

œ φ %o o Ê W E P x + η E P x o Ô + β/0 v\_C Ê W Ê W o =

œ - β/0 x Qx + φ %o o Ê W E P x + η E P x + β/0 v\_C Ê W Ê W o

%B o

< Z âP = P x P E Ê W φ %o o = φ %o o Ê W E P x + x P E η = η E P x %

DyD²%ÚÚ±±0- C G ∈ , . Ô È " N, %o o < g

W^1 K2(4 " F Ê W φ %o o Ô g β x > FÜ" E P x g

x β > FÜ" F φ %o o Ê W E P x g - Ê • " A 0 v »

E P x φ %o o Ê W ±±h & >ÿ p 2Mx 1 " F %B o < = /ø

φ %o o Ê W E P x = v\_C E P x φ %o o Ê W Ô %B o

F

V̇ = - β/0 x Qx + β/0 v\_C E P x φ %o o Ê W + Ê W Ê W o +

œ η E P x %o! o

\*^ • >èè¶¶ p i ! Ý, %B o < " 7 E/ Á, g

W̃ = - Ŵ = - γE Pxφ %o o %oβo

3 %oβo< ' %o!o<” Ä

V̇ = - βx Qx + η E Px %o0o

\*Λ - Àη À j η, "ÀB À = B

œœ@à j\_œ %Q o g- KbQ"i @i +- < i "λ j\_œ %B o g- KbP"i @i +- T i "F

V̇ j - βλ j\_œ %Q o Àx À 0 + η j\_œ %B o Àx À =

œ - β Àx À λ j\_œ %Q o Àx À - θ j\_œ %B o Àx À =

%o o

>@- V̇ j ! "L->@λ j\_œ %Q o α j\_œ %B o γ j\_œ %B o "œ\*Λ » € A

ò € x = α j\_œ %B o λ j\_œ %Q o # "V̇ = !" € V̇ ! # "x

α j\_œ %B o λ j\_œ %Q o %f > ÂU U : T β0 ì )3 "K (Ü2(4

g#E / Ç" € t > # "x α j\_œ %B o λ j\_œ %Q o "2(4 +-

c ^ ELÓ à » λ j\_œ %Q o % > î "€ Q +-! @i B. T "P +-! @i B. < "3ü4-4 ' NA η +-7\*y η j\_œ

B. < "F x +-c ^ w ±B. < "C CWi ÉB. a %

\*Λ » V̇ ! "V̇ j ! "F € t > # "V̇ 6\*y "û59

W̃ 6\*y %

= • Öt , ,L âlt h

‡ , ,L 3 ½

%ÖÜÖ ÕN =y â g , "E =y .ú r KÉ â +-

, ,L "£ ; M4 êÖÖ c • &! %

Ž† Ö c , i •

¼ êÖÖ c • i •

FöU4/ â # 6E€€± êÖi •

{ [Kp^φ Kd^φ Kp^γ Kd^γ] = [! !. !. x !. " !. Q]

{ Kp^ψ = Kp^φ "Kd^ψ = Kd^φ

%o x o

œœ¼.œ 3ü4-4 7 E/ Á æFÖ c , i •

6E€€' 3i Ö c • i • @†

α = β "k\_p = α^0" k\_v = Qx "Q = [ 0 ! ] [ ! 0 ] %o" o

œœ • >è¶¶E6Ç @W4-4 7-%æ£ p i ! Ý È +-

γ = ! "f > 4-4 DÄ' X +-È Kr80! ' @@@P Ü'

\* • +-i •

{ b\_j = ! "j = β^0" - @

n =

{ [ - !. β" - !. β! - !. ! " ! !. ! " !. β! !. β" ] [ - !. β" - !. β! - !. ! " ! !. ! " !. β! !. β" ]

%o o

| ¼\$ | r KÉ"         | , ,L, +-  | O¹@# @ç                           |
|-----|---------------|---|-----------------------------------|
| β   | ' N           | O¹@i' (YD° T' N   μP_β +- â "9 #50                            | êÖÖ c • Ö c 1ëÓ "Y' æ" "μK' Ö c A |
| 0   | β g : g ± Ž " | ;~Kqí Ÿ • 0v - v r KÉ μP_0 O¹@i, g : g ± Ž " r KÉ μP_β â "9 # | êÖÖ c • ^ u p • "Y' æ" @iÖ c      |
| β   | 7ÜBöp Ö g g   | 50;~Kqí Ÿ • 0v - v r KÉ μP_0 O¹@7ÜBÖβ p Ö g Ö È 8Kz μP_β â "9 | 1ëÓ êÖÖ c • ^ u p • "Y' æ" @iÖ c  |
|     |               | #50;~Kqí Ÿ • 0v - v r KÉ μP_0                                 | 1ëÓ                               |

Ž† , ,L 4 É

= • B4 ' ³ .ú , ,L âlt h % , ,L p (Y êÖ Ö c • E/ ÁD° < - v r KÉ "0Y. -ú â "l μP | < !. !x" êÖÖ c • ò Ö c T6\* "s £ W^ u %; 0 .ú â "l μP | j\_œ ! ! Ž " êÖÖ c • ^ u p • %Y' æ" U .ú â 8 T6\* 7œ" r KÉ/ Á6\* È ; k E » êÖÖ c • %

Ž† â ÖÖÖ ' N | 50;~' N | D° T +-ò • "£ A50;~ C\*y Kqí Ÿ • 0v W' NA μP\_0 "£ Z N , | @† - 8

μM = ! "¼I ¼M₁

μC = ! "¼I ¼C₁" μK = - !. β¼I ¼K₁

œœ E€€g , " , ,L 4 É + 7 " m.g % \*Λ + - "êÖÖ c • -2(4 / Ç "s j € Ö c A D° T "U/-B. TMûg ; "Λ » Kqí Ÿ • ü < " - 3ö >ÿ | / Ç U 0 | 2 Ö Ž | x K ! %Y' æ" Ö c u ÉD° g / Ç "A Ö c U ! Ž | ² "u É )3 % h > @i g • >è¶¶ È # DÖÖ ó μP "£ K (Ü = ' - " @i³ K (Ü2(4 / Ç¹ T6\* %





# ĭ 50 ´ ([ Á

ßÒœ{ "WŽš " %0Úp , C 3ì J 50 .Öž´ 7Wh € - \ " O! ß%Boà ß Kß

Âç @ žkŽ d Õ ù =qçk ••U ] Lq •! çw ð žwÂLižùd Æd=ì .Öžö w çLiLiwiU i f w] 6 žkç çk ùdž ••kf" O! ß%Boà ß Kß %œ dç o

Òœœe " p " M \* ŽDyD%0Úr KÉN < ÷ c ) 7 E/ Á - \ Á \* U 3 ½ .Öž´ 7W" Ò " O! ß " x! %oà ! OK!

@ö¶H ü ü@Uç" ; @ö¶H ; d=kü•Žö žUf = •! èLi wX•> Uç öqq =iU•ç ž •! i !K6> Uqwi Hü= Uç ùdž ••kf !•ç ÂLižùd Æd=ì .Öž•üçU •! ö w çLiLiwi " O! ß " x! %oà ! OK! %œ dç o

Òœ8 / ; " { ā ´ " = \* Fp Žg : g ± r KÉ8 ' » 3ì T>ñ? ±DyD%0Ú, Ô2(4 Fú± Ô c .Öž\* K\_p - T " " Ò " O! ß%Boà " ßK©

@ö¶H Uçk] =k" Âç. ð ž " ö¶H Hü•çŽ• ù ç wüüw ç •! ö w wüü ; çw i f w] •! ÂLižùd Æd=ì >U • ç Âç Uç êçKd ] ] =k üç ç i ç X ùdUç ] èLi w .Öž•üçU •! ¶U•çU ç=ç ç=ç •! Õ ! ç ùdž ••kf" O! ß%Boà " ßK© %œ dç o

xÒœ8 / ; " { ā ´ " Ku´ 'ov ŽDyD%0Úg : g ± r KÉ1 "x ; @çj±±- , GN , 7 E/ Á æ" .Öž\* K\_p - T " " Ò " O! ß%Boà ! K

@ö¶H Uçk] =k" Âç. ð ž " @ö¶ ü " wUŽ64wç > Xü wq X•> ö > Uqwi X w•> !•ç èLi wÕ wüw ç Uç Õçkç = •! ÂLižùd Æd=ì Õ i ç X ùdUç ] .Öž•üçU •! ¶U•çU ç=ç ç=ç •! Õ ! ç ùdž ••kf" O! ß%Boà ! K %œ dç

"Òœ.6> " Åö¶ ; Ž••&ü w èLiLiwiU ö > Uqwi çw !•ç ÂLižùd Æd=ì Òœ öçö Hü= Uç " ¶U•çU ç " Uç çw •! ç ç ž " X = ç Uç = " çw i wüw " O! ßoà x" K

Òœe " a"8 " a' \* L " Ku´ 'ov Ě/ Á DyD%0Ú Ö È 8 Kzr KÉ± < 3ü4-4 æJF Ô c æ" .Öž7W Ô c " O! ß %oà K

@ @UçUç ü \_Uç d çk" @ö¶ ü " wUŽö ¶ üd ¶ w•ç èLi wK • çw çw X w•> !•ç ÂLižùd Æd=ì =d çü wÕ ù ç .Öžö ç qLi •çw " O! ß %oà K %œ dç o

ÒœœßçX—"KuÈ Žš/ " / §K! g • ç " =yg ± F 3 ^ u r KÉ±3 • æJF Ô c .Öž a ç 7W " O! ß " 00%Boà Kx

@ö ; = Uçk" @ö¶ ÂçŽÖ ù çwUç > èLi wK • çw çw !•ç èLiUç Â• •! öüüüUç6!! üw ç ç èç Ké •Uçki qLi ••&w .ÖžXUç ç i qLi ! çdW O! ß " 00%Boà Kx %œ dç o

Òœç 8 \* d Ž' » .< 3ü4-4 > i "x • ±N Ô2(4 r KÉ@ç ; æJF Ô c - A/É ÒÖž , ù ä , ù 7Wš 7Ww T " " O! ß

ü ö¶H • ü çUçŽ¶ üd ¶ w•ç & çü ççU > èLi wÕçkç = Uç • çw çw !•ç è çdw çw i f w] ÖÖž ¶ Uç çkâ ¶ Uç çk ç=ç ç=ç •! ö çLiLiwi Uç ö w çLiLiwi " O! ß %œ dç o

Òœç ´ ç "(, TDE)E =) , Ž~ L , . Ô c 2(4 ±±r KÉ @çjT@çš-A/É .ÖžšK! Ô c - \ ; Á \* U " O! ßx" x! %oà Kß

Âç ü ç& " ü ö¶H ÖUç= Âç d çkçŽ6üüUçk èLi wÕçkç Uç=ç •! Uç =w ö wüü • çw i f w] .Öžö ç qLi •çw çw Uç öqq =iU•ç ž " O! ßx" x! %oà Kß %œ dç o

ß! Ô { ā ´ ŽT , s 3p%0Ú , . Ô c 2(4 ±±' N &@ç; 3 ½ ÖÖž\* K\_p " - \ T " " O! ßß

Âç. ð ž çX•> =k" Õ çk Uç ö žUf = •! ÂUç i wUçk ç ÂLižùd Æd=ì Õ ö wüü • çw i f w] ÖÖž ¶ Uç çU ç=ç ç=ç •! Õ ! ç ùdž ••kf" O! ß%œ dç o

ßßÒ EFp)U Žš6\* Ô c XÖž'u ŽD ù šb } G ' 'u.k " O! ßx

Âç .ç´ ü ççw ç w • çw XÖž dç 6> ççŽç çkâ èü&=çk çü •! 6 üw ç=ç ççü wç" O! ßx %œ dç o



Û Yǎé-9 YǎY s-ſ Û•9SYǎǎ Þ9é Y,ô s ã-9Y÷sY-s 9 ãYs• •s—  
! 9éYÞJ -ǎJ Þǎç YJ Yǎ ! B Yǎ• Þ9é Yç

; @ @fUk” ü \_Uç d çk” • ¶H \_=” Pç¶ î ü•çk” @6¶ \_ü<sup>3</sup>  
(Rž çk ç; wüw •! ö w çLüwüU i f w] 6çkç çk” > çk R!!!@” dçU)  
(0ž dçUö ç qLü i ù=çü Uç üdç•kf •ççUçç” > çk R!!!x” dçU)

Û çY-9Þǎ • w çUw w ç ÷w !Lü w üüd U wçü w üç •ç LüwüUç ¶] çk •! Lüçüü ü d=ü ” Uç U Lçwü  
!Lü wç çLüwüçç ] wç &U > •ç çU ç &U = !üçüw ç ç üçU ç w•ç %œ >è¶¶o = çççç > ç wç = çLü çž d  
] wç = &U > •ç U ç ÷w !Lü w ç fçLü ç ] • ” Uç w ç &U ç üççç ç = > çç > &U > •ç w ç ç  
qLü ] çw ü çk • >è¶¶ w •ç ç ç çç f Uç ü ] q ç Uw w ç !Lü wçLü w ç Uç üçü çLü ç =wüççLü ç w ç  
] • Ž d ç Uç U Lçwü !Lü wç çLüwüçç U = > çç > &U > •ç ÂfLüçüçü w ç ççž d ç ü Uç ç ç ü w  
ç wçLüw ç ççç > U Lçwü ççç ] wç üççç ççç f ç üç w ç Uççü wççç U U çççç U çççç LüüççK  
üf üç ç w ç ÷w !Lü w •! Lüçüü ü d=ü ” ü ] çLü ç ÷w w ç çU ççç çU êÖ üççç ] wç Ž

Þǎé s-çà çU ç &U = !üçüw ç ç üçU ç w•ç + Lüwü !Lü wç çLüwüççç + ç ÷w !Lü w + U Lçwü çççç