

- -
.
.
:

3

:

:

:

:

			..
			..
			.
	-		.

/ :
/

:

]

. / [

:

... -

-

... -

-

... -

-

... -

-

:

... -

-

:

3

{

}

.

·

·

·

·

...

...

ψ

ε

.

[

]:

]:

/

.

/

[

:

]:

/

[

.

[

ε

.

/

[

}

:

ε

τ :

:

.

{()

:

:

ε

ε

ε

ε

]:

:

:

:

:

-()

.)

/

):

-

[/ .

ε

ε .

.

ε

]:

[

]: / [

/

ψ ε

.

ε

- -

ε

: . :

*

ε *

: . :

ε -

ε -

ε -

ε -

-

⋮

■

⋮

*⋮

⋮

-

*

ε

■

-

■

-

⋮

-

ε

ε

⋮

⋮

⋮

⋮

⋮

ε

*

*

*

*

⋮

⋮

⋮

*

ε

*⋮

⋮

-

-

"

"

3

.

:

-

-

-

-

-

-

-

-

-

3

.

.

.

.

:

3

:

:

-

.

3

ε

:

-

.

ε

:

-

.

.

■

■

.

.

.

.

ε

.

ε

.

■

■

■

:

:

-

⋮

⋮

⋮

⋮

⋮

⋮

⋮

⋮

⋮

⋮

⋮

⋮

⋮

⋮

⋮

⋮

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

ε

*

▪

*

!

ε

" :

▪

. () " ..

:

.

:

"

u

u

.

} :ε

() "

. () {

-

-

.

:

-

ε

. () / [

] :-

):

. () (..

()

. (/) -
-

. (/) -

.

:

:

:

- ()

- ()

.

:

:

:

- ()

- ()

u
.

()

]:

()

. / [

/ []:
]: / []:
[]:

. /

()

]: / []:
. / []:

▪ :

()

.

:

. (/) -
.() ε :
.() (/) - - :
.

-(¹)
-(²)
-(³)
-(ⁱ)

•

•

■

□

□

□

□

□

□

□

□

—

()

□

□

■

!

$$):$$

□

□

.(

□

□

()

□

□

•

(

/

)

—

—

-()

•

)

:

- ()

.

:
[- -]

: /
()

]:

.() [

]: ()

. / [

:

()

.()

]: ()

. / [

.	(/)	-	.()	-(¹)
.	(/)	-	:	-(²)
.			.	-(³)
.			:	-(⁴)

$$\varepsilon$$

$$\cdot \left(\right) \{ \dots$$

$$\dots \} :$$

$$\cdot \left(\right) \dots$$

$$\cdot \qquad \qquad \qquad \vdots$$

$$\vdots$$

$$\cdot \left(\right)$$

$$\cdot \left(\right)$$

$$\left(\right)$$

$$\cdot \left(\right)$$

$$\cdot \left(\right)$$

$$\varepsilon$$

$$\cdot \left(\right) ($$

$$) :$$

.	:			:	-(¹)
		.		:	-(²)
		.		:	-(³)
	.		ε	:	-(⁴)
		.			-(⁵)
		.		:	-(⁶)
		.		:	-(⁷)
		.		:	-(⁸)

.)
):

()

()(

-

-

.()

.

:

]

) [() []:

.(

] :
./ [()
]:

./ [

.()	:	-()
.	:	-()
.	:	-()
.	:	-()
.()	:	-()

]:

. / [

. ()

.

:

.

:

.

. ()

.

. ()

]:

/ [

/ [

]:

. / [

]:

.

. ()

.	ε	:	-(¹)
.(	)	:	-(²)
.		:	-(³)
.	ε	:	-(ⁱ)

!):

.^()(..

-

):

-

..

:

..

.^()(..

]:

. /

[

8

.

:

-(¹)

.

-

:

-(²)

.()

:

■

■

■

■

■

■

■

■

■

:

■

()

■

■

ε

:

-()

$\}:\varepsilon$			-
	$\cdot\{ \dots$		
	$\cdot$		-
	$\cdot \quad (\quad)$	:	
$\cdot \quad / \quad [$	$]:$	-	
$\cdot \quad / \quad [$	$]:$	-	
	$\cdot$		
$\cdot$		-	
	$\cdot \quad (\quad)$	:	
$\cdot \quad / \quad [$	$]:$	-	
	$\cdot$	:	
	$\cdot$	-	
$]:$	$\varepsilon \quad \cdot ()$	-	
$(\quad) \quad [$			
	$\cdot ()$		
$\varepsilon \quad \cdot \quad / \quad [$	$]:$	-	
	$\cdot ()$		
$/ \quad [$	$]:$	-	
$\cdot ()$			
$\cdot ()$	$]:$	$() \quad -$	
	$\cdot \quad / \quad \cdot [$		
			$-()$
$:$	$:$	$:$	$-()$
$\cdot \quad (\quad / \quad)$	$-$	$:$	$-()$
$\cdot$		$:$	$-()$
$-$	$:$		$-()$
		$\cdot$	$-()$
		$\cdot$	$-()$
$) \quad (\quad / \quad)$	$:$		$-()$

*

.

■

⋮

⋮

()

-

.

■

⋮

■

⋮

⋮

⋮

/ ⋮

. / [

] ⋮

()

-

⋮

()

-

. () !!

⋮

.

■

⋮

⋮

	.	- (')
	.	- (')
/ () -	⋮	- (')
	.	(
.(()	⋮	- (')
	⋮	- (')

ε

-

.

■

■

■

■

⋮

⋮

⋮

⋮

()

-

⋮

()

■

⋮

.

■

■

⋮

-

.

ε

()"

"

⋮ - (')

⋮ - (')

⋮ - (')

⋮ (/

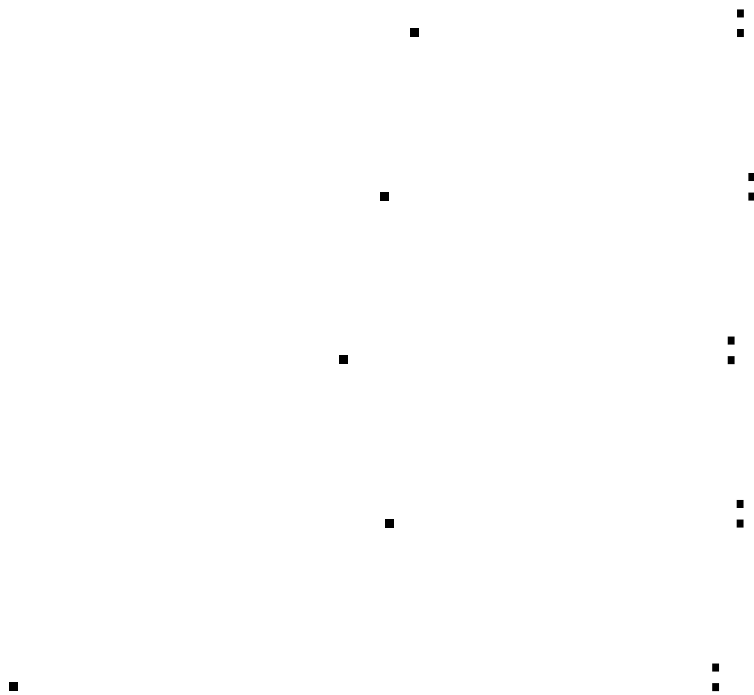
)

-

(

)

.



■
)
 v
]:
 ε .() [
 ε
 " ()
 ε "()
 "
]:
 "()
) [
 ε .(
 ()
 .

 v -()
 : " : -()
 . (/) -
 . : -()
 . -()
 /) - - - -
 (

$$\varepsilon \quad / \quad [\quad] : \quad : \quad \tau$$

$$\quad \quad \quad - \quad \quad - \quad \quad :$$

$$\} :$$

$$: \quad .$$

$$: \quad \{$$

$$: \quad : \quad \{ \quad \}$$

$$.^{()}(\quad) \quad [\quad]$$

$$) : \quad : \quad \tau$$

$$\} : \quad \varepsilon \quad / \quad ($$

$$!$$

$$!$$

$$!$$

$$!$$

$$!$$

$$!$$

$$!$$

$$.^{()}\{^{()}($$

$$($$

$$) : \quad .$$

$$\varepsilon \quad . \quad / \quad (\quad) : \quad . \quad /$$

$$\varepsilon \quad .$$

$$. \quad / \quad (\quad) :$$

$$\varepsilon$$

$$-$$

$$.-$$

$$. \quad : \quad [\quad] : \quad : \quad -()$$

$$. \quad : \quad : \quad : \quad -()$$

$$. \quad : \quad [\quad] : \quad . \quad : \quad -()$$

▪		⋮
	▪	⋮
	3	⋮
	▪	⋮
	3	⋮
	▪	⋮

■

⋮

■

ε

⋮

■

⋮

■

ε

■

ε

ε

()

■

⋮

⋮

⋮

⋮

■

■

⋮

⋮

⋮ (')-

ε

:

):

. / (

) / (

▪

:

ε

()

ε

:

):

. ()

):

. / (

):

. / (

. () (

▪

:

):

. / (

. / (

): Ψ

ε

): ()

/ (

. ()

ε : - ()

. (/)

-

: - ()

. : - ()

$$\Psi \qquad \qquad \qquad) : \qquad \qquad \qquad / \qquad \qquad \qquad (\qquad \qquad \qquad) : \qquad \qquad \qquad \varepsilon$$

$$\qquad \qquad \qquad \cdot \qquad \qquad \qquad / \qquad \qquad \qquad (\qquad \qquad \qquad \varepsilon \qquad \qquad \qquad :$$

$$\qquad \qquad \qquad \cdot \qquad \qquad \qquad \varepsilon \qquad \qquad \qquad :$$

$$\qquad \qquad \qquad \varepsilon$$

$$\qquad \qquad \qquad "$$

$$() "$$

$$\qquad \qquad \qquad \varepsilon$$

$$\cdot$$

$$\qquad \qquad \qquad : \qquad \qquad \qquad \varepsilon$$

$$\qquad \qquad \qquad \cdot \qquad \qquad \qquad :$$

$$\qquad \qquad \qquad :$$

$$\qquad \qquad \qquad) : \qquad \qquad \qquad -$$

$$\qquad \qquad \qquad \cdot \qquad \qquad \qquad / \qquad \qquad \qquad ($$

$$\qquad \qquad \qquad :$$

$$\qquad \qquad \qquad ()$$

$$\qquad \qquad \qquad) : \qquad \qquad \qquad -$$

$$\qquad \qquad \qquad \cdot \qquad \qquad \qquad / \qquad \qquad \qquad ($$

$$\cdot \qquad \qquad \qquad (\qquad \qquad \qquad / \qquad \qquad \qquad) \qquad \qquad \qquad - \qquad \qquad \qquad - \qquad \qquad \qquad : \qquad \qquad \qquad - ()$$

$$\cdot \qquad \qquad \qquad (\qquad \qquad \qquad / \qquad \qquad \qquad) \qquad \qquad \qquad - \qquad \qquad \qquad : \qquad \qquad \qquad - ()$$

$\cdot()$

$\cdot$

$\cdot$

$)$:

ε

$\cdot() \quad () \quad ()$

ε

$\cdot()$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot / ()$

$)$:

$\cdot$

$\cdot / ()$

$)$:

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

ε

$\cdot / ()$

$)$:

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$)$:

$/ ()$

$)$

$\cdot() \quad () \quad ()$

$)$:

$()$

$\cdot / ()$

$)$:

$/$

$\cdot$

$\cdot()$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot()$

) : ε

/ (

/ () :

} : ε : τ

. () {

▪ :

ε

"

. () "

) : -

ε

. / (()

) :

/ (

▪

) : -

. / (

▪

-

) :

. / (

) :

:	.	:	-()
:	:	:	-()
:	:	:	-()

. (/) -

()

$$\begin{array}{llllll}
 .(&) & : & : & . : & .(&) & -(\dot{}) \\
 & & & & & . & : & -(\ddot{}) \\
 . & : & .(&) & : & .(&) & : & -(\ddot{}) \\
) & (& / &) & - & : & / & -(\dot{}) \\
 & & & & & & & .(
 \end{array}$$

ε

-

ε

.."

:

:

:

:

:

!

:

.)"

.

ε

-

.

ε

ε

ε

.){\p

}:

:

()

):

.)

)

(

:

τ

..)

ε

-

.)()

:

:

▪

ε

:

ε

.

-(')

.)

)

(

/

)

-

-

ε

:

-(')

-(')

.

.

:

(

)

:

-(')

-

ε

-

$()$

.

ε

:

:

τ

-

$()$

:

$()$

ε :

$\{.$

:

$()$

.

ε

τ

-

:

ε

:

$\{$

$\}$:

:

$\{$

$\}$:

:

$\{$

$\}$:

:

:

$\{$

$\}$:

$\}$:

.

$\{()()$

τ

-

τ

ε

.

τ

$()$

$()$

:

$-()$

.

:

$-()$

:

$-()$

$()$

$()$

:

:

:

$-()$

$()$

$()$

:

:

:

$-()$

ε :

ε

$\{.$

:

$(.)$

.

:

.

-

$(.)$

.

-

$(.)$

.

ε

-

.

-

-

$(.)$

.

ε

-

.

ε

.

.

:

:

τ

:

:

$-(.)$

.

:

$-(.)$

$.($

$)$

$-(.)$

$.($

$)$

:

$-(.)$

.

()

.

"

ε

-

"

()

τ

τ

τ

()

.

()

):

.

/ (

.

ε

-

ε

ε

()

.

:

-

/ (

.

)

.() -(')

.() :

-(')

.() -(')

: : " " -(')

:

"

" :

.

. :

-(')

ε

()

.

-

..

()

.

.() : -(')
" :

.() :"

$$\begin{array}{ccc}
 \cdot & \varepsilon & \vdots \\
 & \cdot & \vdots \\
 & & \vdots \\
 \cdot & & \vdots \\
 & \psi & \vdots \\
 & \cdot & \vdots
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccc}
 & & & \cdot & \\
 & & & \varepsilon & \\
) : & / & (& &) :
 \end{array}$$

)"

" / (

" .

ε

()"

"

ε

.

ε

() "

.

.

ε

:

ε

:

ε

:-

-

-

} :

()

{

:

} :ε

τ

{

()

.

:

.	:	-()
.		-()
.	:	-()
.	:	-()
.	:	-()

: { } :ε : . : . : -()

3

$$\begin{pmatrix} \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \end{pmatrix}$$
$$\cdot \quad () \{$$
$$\} \varepsilon$$
 ε

()

$$\{$$
$$\left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} : \begin{array}{l} \blacksquare \\ \blacksquare \end{array}$$

()

 τ

()

3

)

$$\cdot \left(\begin{array}{c} \\ \end{array} \right) \quad \left(\begin{array}{c} \\ \end{array} \right)$$
 $\mathfrak{E}$ $\mathfrak{E}$

*

*
*

$$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \blacksquare \\ \blacksquare \end{array}$$
$$\cdot \quad () \quad \{$$

-()

—()

- ()

$$-(\xi)$$

-()

-()

$$\begin{array}{c} \vdots \\ \vdots \end{array} \quad \begin{array}{c} \vdots \\ \vdots \end{array}$$

()

{ () .

ε

: }

ε

-

ε

! :

:

()

ε : }

:

.

{ () .

ε

-

ε :

() .

ε

-

ε :

() .

-

ε

ε .

·	:	-()
·	:	-()
·	:	-()
· ()		-()
·	:	-()
·	:	-()
· { }	ε :	-()
· (/)	:	-()

()

 $\mathfrak{E}$ $\mathfrak{E}$

—

■

•

•

$$) : \tau$$

□

□

□

□

□

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{ } \end{array} \right\}$$
 $\mathfrak{E}$
$$\begin{matrix} \cdot & & \cdot \\ \cdot & \left\{ \begin{matrix} () \end{matrix} \right\} & \cdot \\ & & \cdot \end{matrix}$$

□ () (

■

□

□

3

□

—

()

—

□

$$\begin{array}{rcl}
 & & -(\cdot) \\
 \cdot & : & -(\check{\cdot}) \\
 & & -(\check{\cdot}) \\
 & \cdot & -(\check{\cdot}) \\
 & & -(\dot{\cdot}) \\
 & \cdot & \\
 \cdot & : & -(\circ)
 \end{array}$$
$$\vdash (\quad / \quad) \quad -$$

■

$$\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \right) = \frac{1}{4}$$

) : -

. / (-

ε

.

) : ()

(

) : ()

. / (-

ε

.

-

-

) : ()

. / (

-

. - ()

. - ()

$()$

-

ε

$\} :$

.

$()$

$() \{$

ε

.

.

-

$) :$

$()_{\varepsilon}$

$. / ($

:

τ

-

.

ε

-

.

-

-

-

ε

-

.

τ

-

$()$

.

ε

τ

$()$	:	$- ()$
$\{ \varepsilon$	:	$- ()$
.	:	$- ()$
.		$- ()^i$
$()$		$- ()^o$

$\{ : . : .$

ε

.

ψ

τ

-

.

τ

τ

-

$(\)$

.

ε

-

-

-

$(\)$

.

ε

-

ε

-

-

$(\)$

.

-

$(\)$

.

-

-

.

$(\)$

.

-

$(\)$	$(\)$	$(\)$
.	.	$(\)$
$(\)$	$(\)$	$(\)$
.	.	$(\)^i$
.	.	$(\)^o$

ε -

$()$

ε - - -

$()$

$() : ()$
 $($

$/$
-

ε

$() : ()$

$/ ()$
 ε -

$()$

.	-()
.()	-()
.	-()
.	-()
-	-()

.()

):

()

) (

.(

:

.

ε

.()

ε

ε .()

.

ε

.

()

ε

()

.	:	-(¹)
.()	:	-(²)
.	:	-(³)
.		-(⁴)
.()	:	-(⁵)
"	:	-(⁶)
.()	(/	

) -

()

3

:

.

3

-

:

3

-

3

-

3

-

3

3

-

.

3

-

3

()

.

-

()

.

· : - ()
" : - ()
· : - ()

() "

· (

-

ε

()

ε

τ : :

:

}:

{ ()

()
.

ε

τ

-

()
.

ψ

-

()
.

-

()
.

.

(^١)- المصدر نفسه، ص ٦٥.

(^٢)- : .

(: .

(^٣)- : .

(^٤)- .

(^٥)- () .

(^٦)- .

/) -

—

$$\varepsilon_{\cdot}^{(\cdot)}$$
$$\begin{pmatrix} \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \vdots \\ \vdots \end{pmatrix}$$
$$\dots \} :$$

()

()

3

()

3

()

3

■

*** !**

□

□

- *
- *

■

$$\begin{array}{rcl}
& & \cdot & -(\cdot) \\
& & & \\
& & \cdot & : & -(\cdot) \\
& & & \\
& & \cdot & : & -(\cdot) \\
\cdot(\quad) & & & : & -(\cdot) \\
& & \cdot & : & -(\cdot) \\
\cdot(\quad) & & & : & -(\cdot) \\
& & \cdot & & -(\cdot)
\end{array}$$

()

—

()

3

—

!

■

$$\dots \} \varepsilon$$

□

□

$$\Psi$$
$$(\quad) \left\{ \begin{array}{l} \dots \end{array} \right.$$

()

$$(\quad)\{$$
$$\} : \varepsilon$$

—

 $\mathfrak{E}$

■

■

()

3

—

—

—

()

3

—

.() -()

—(9)

[illegible]
$$\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{q}} \right) - \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial q} = 0 \quad (1)$$
[illegible]
$$\cdot (\quad) \quad : \quad - ()$$
$$\cdot \left(\begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right)$$

.()

ε

-

.()

ε

-

ε

.

.()

-

.()

.()

.

ψ

:

ε

! ψ

-

-

ε

.

.	-(')
.	-(')
.	-(')
.()	-(')

$\cdot()$

-

-

:

τ

-

$\cdot()$

"

$\cdot()''$

ε

:

$) : \tau$

ε

$()$

$()$

$()$

$\cdot()(\quad :$

-

:

τ

τ

-

$\cdot()$

:

-

$\cdot()$	$()$	:	$-()$
$\cdot$		:	$-()$
$\cdot$		:	$-()$
	$\cdot$	:	$-()$
		$\cdot$	$-()$
$\cdot$		:	$-()$
	$\cdot$	:	$-()$
$\cdot$	ε	:	$-()$
$\cdot$		:	$-()$

()

:

:

. ()

τ

-

-

-

: τ

: τ

):

(

):

()

. ()

. (

-

-

:

" -

:

()

. ()"

" :

:

:

:

. ()"

-

.

:

.

:

-()

.

-()

.

. ()

-()

.

:

-()

.

-()

. ()

-()

$\mathfrak{E}$
$$\tau \cdot \{ \cdot \}^{(\cdot)}$$
 $\mathfrak{E}$
$$\begin{aligned} & \vdots \\ & \cdot \quad \vdots \quad \{ \quad \} : \\ & \cdot (\cdot) \{ \quad \} : \quad \cdot \quad \vdots \quad \{ \quad \} : \\ & \quad \quad \quad) : \end{aligned}$$
 $\cdot / ($ τ -
$$\tau$$

./ (

 τ - $\mathfrak{E}$

()

$$\begin{array}{llll}
 \cdot & : & \cdot (& : -(\cdot) \\
 & & \varepsilon & : -(\cdot) \\
 & & & : -(\cdot) \\
 & & & : -(\cdot)
 \end{array}$$

.()

τ

-

.

.()

ε

} : ()

ε

() {

!

τ

-

..."

) (..)

() :

..."

"(

: !

: !

. ε

()" "

*

*

τ

: τ

-

:

*

.

.(	)	:	-()
.	ε	:	-()
.		:	-()
.	:	.	-()
.	:	:	-()

$\cdot$ $\ast$
 $\cdot$ $\ast$
 $\cdot$ $\ast$

$\ast$ $\cdot$ $\ast$ $\ast$
 $\ast$ $\ast$ $\cdot$ $\cdot$ $\ast$
 $\cdot$ $\cdot$ $\cdot$ $\cdot$ $\cdot$
 $\cdot$ $\cdot$ $\cdot$ $\cdot$ $\cdot$

$\cdot$ $(\)$
 $\cdot$ $\cdot$
 τ $-$
 ψ $-$
 τ

$\cdot$ $(\)$ $\cdot\cdot$
 $\cdot$ $(\)$ $(\)$ $(\)$ $\cdot$
 $\cdot$ ψ
 ε τ
 $\cdot\cdot\}$ $\cdot$

$\cdot$ $(\)$ $\cdot$ $-(\)$
 $\cdot$ $-(\)$
 $\cdot$ $-(\)$

τ ψ $\{()$

$\{()$

τ $-$

$\{()$

$-$ $-$ $-$

τ

$\{()$

τ $-$

$\cdot$

τ $-$

$()$

$\cdot$

τ $-$

τ

$\cdot$

τ

$\cdot$ $:$ $-$ $-$
 $\cdot$ $:$ $-$ $-$

$:$ $:$ $-()$
 $:$ $:$ $-()$
 $\cdot$ $-()$
 $\cdot$ $-()$
 $\cdot$ $-()$

-

.()

()
τ

-

..): τ
.

(..

.()

-

{()}.
ε
ε

:ε

): ψ

. / ()
.* *

-

.

.

.()

			-()
.	τ	.	-()
.			-()
.()			-()
.		:	-(ⁱ)
.()		:	-(^o)
.()			-(^l)

-

.()

-

.()

):

. / (

τ

-

):

τ

} : ε

. / ({

.()

τ

-

.()

.(	)	-(¹)
.(	)	-(²)
.		-(³)
.	:	-(ⁱ)

τ -

$\cdot ()$
 $) : \tau$ ε -
 $() ($

$!$
 $) :$ $()$
 $\cdot / ($

τ -
 Ψ
 τ $()$
 Ψ

$\cdot ()$
 τ -
 Ψ

$\cdot$

τ $\cdot ()$ τ
 $\} :$ ε

$\cdot ($	$)$	$- ()$
$\cdot$	$:$	$- ()$
$\cdot$	$:$	$- ()$
$\cdot$	$:$	$- ()$
$\cdot ($	$)$	$- ()$
$\cdot$		$- ()$

$\cdot^{()}\{$

Ψ

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$:$

$:$

$\cdot$

$:$

$-()$

▪ ▪

▪

ε

()"

"

()

▪

▪

▪

·	ε	:	-(')
·		:	-(')

.

ε

.

ε

.

.

ε

:

τ

ε

ε

$\left. \right\rangle : \left. \right\rangle$

$()$

$\left. \right\rangle : \left. \right\rangle$

$() \left(\left. \right\rangle \right)$

$\left. \right\rangle : \left\{ \left. \right\rangle \right\} : \varepsilon$

.

$\left. \right\rangle : \left(\left. \right\rangle \right)$

$(\left. \right\rangle)$

$\left. \right\rangle : \varepsilon$

$\left. \right\rangle : \left(\left. \right\rangle \right)$

$\left(\left. \right\rangle \right)$

$(\left. \right\rangle)$

$(\left. \right\rangle)$

:

:

.

$\left(\left. \right\rangle \right) - \left(\left. \right\rangle \right)$

$\left(\left. \right\rangle \right) - \left(\left. \right\rangle \right)$

$\left(\left. \right\rangle \right) - \left(\left. \right\rangle \right)$

ε

$\cdot$
 $) :$

$\cdot$ / $($

$($ $)$

$\cdot$ $()$

$\cdot$ $($ $)$ $-$

$!$

ε

$\cdot$ $()$

$\cdot$ $()$

$\cdot$

$\cdot$

$()$

$:$

$-$

$-$

$) :$

ε

$\cdot$	$:$	$-()$
$\cdot$		$-()$
$\cdot$	$:$	$-()$
$\cdot()$ $)$	$:$	$-()$

(

$$\cdot \left(\quad \right)$$

■ ■ ■

—

1

$$\} : \quad \varepsilon$$
$$\cdot \quad () \quad \{$$
 $\mathfrak{E}$

()

—

—

■

■

■

■

 $\mathfrak{E}$

■

 $\mathfrak{E}$

■

$$(\)_{\{}$$
$$\dots\} : \varepsilon \quad ()$$

-()

■

$$-()$$

- (3)

1

1

•

$$-(\xi)$$

•

) : v

.() (

. :

ε

.

) () :

.(

() !! - -

.

- -

. - -

ε

. / () :

ε

()

ε

) :

.() : -()

. / " ε " : -()

: : . : -()

: .

. .

.() (

):

./ (

· :

ε

·

- -

·

▪

ε :

...)

()(...

ε

·

ε

()

ε

· ε

): ε

- - :

()

ε

·

} : ·

ε

{

-

"

"

:

-()

· (/) -

-

·

:

-()

·

:

-()

) :

. / (

ψ

τ

.

τ

.

. ()

.

.

:

-

-

ε

!!

ε

ε

!

ε

()

.

.

ψ

:

. (

)

:

- (')

- (')

ε

$\} :$

$- \quad \cdot \quad \{ \quad \cdot \quad () \quad () :$

$:-$

ε

$\cdot \quad ()$

$\cdot$

$* \quad *$

$* \quad *$

$* \cdot$

$*$

$\cdot$

$()$

$) : \quad \varepsilon$

$\cdot \quad / \quad ($

$\cdot \quad / \quad (\quad) :$

$\cdot \quad \varepsilon \quad :$

ε

$:$

$\cdot$	$:$	$:$	$\cdot$	$:$	$- ()$
$\cdot$		$:$			$- ()$
			$:$		$- ()$
			$:$		$- ()$

ε

:

$\mathfrak{U}$

:

:

():

-

$\cdot /$

:

$\cdot$

:

():

$/$ ():

$\cdot /$

$\cdot ()$

$\mathfrak{U}$

ε

-

):

$\cdot /$ (

$\cdot$

$\cdot ()$

$\mathfrak{U}$

-

:

$\cdot ()$

$\mathfrak{U}$

ε

:

:

:

$\cdot ()$:

-()

$\cdot$ -()

$\cdot$ -()

- ε

· ()

-

()

ε ·

ε

· !

-

· ()

ε

ε -

ε

) :

) :

· / (

· / (

·

·

·

ε -

·

· - ()

· - ()

· - ()

()

:

-

ε

()

ε

-

-

-

)) :

.

ε

ε

) : τ

(()

ε

(()

.

) :

ε

ε

(

)

(

()

:

ε

-

ε

.	-()
.	!-()
:	-()
:	-()
:	-()

ε :

$()$

$\{() \varepsilon :$

-

ε

ε .

$((\tau :$

$()$

*

*

ε

-

.

$()$

:

ε

-

$()$

-

-

$()$

$()$

.	:	$-()$
.	:	$-()$
.	:	$-()$
.		$-()$
.		$-()$
.	:	$-()$
.	:	$-()$

-

.()

ε

-

.() : {

} :

ε

-

.()

ε

-

:

ε

.()

ε

-

.()

ε

ε

ψ

-

.()

ε

-

* *

* :

ε

*

} :

ε

.() : {

			-()
.	:		-()
.	:	:	-()
	.		-()
.		:	-()
	.		-()
	.		-()
	.		-()

- 3

3

()
.

-

()
.

-

()
.

3

-

3

3

3 .

.

3

()
.

* * -

.

.

.	:	-(')
.		-(')
.		-(')
.(	)	-(')

* *

() :
.() /

-

ε

.

*

*

" :

!

!

} :

: .. " : " ..

.() {

ε

-

.

.()

ε

-

:

.()

ε

-

ε

. / (

) :

. : -()

: . (/) - : -()

.

.() : -()

.() : -()

ε

.()

) (/) - -

: -()
.(



▪

"

ε

)"

ε

:

ε

}

() {

ε

▪

▪

▪

):

()

ε

.

-

-	ε	-	:	-()
.			:	-()
.	ε	:		-()

ε . / (

·
·
·

ε

()

·
·
· ε

()

·
·
·
· ε

()

·
·
·
· ε

·
·
·
· ε

·
·
·
· ε

·
·
·
· ε

·
·
·
· ε

()

·
·
·
· ε

·
·
·
· ε

()

·
·
·
· ε

·
·
· ε

ε

{ ε :

·	:	-()
·	:	-()
·	:	-()
·	:	-()
·	:	-()

$\cdot \{ \begin{matrix} () \end{matrix}$

ε

$) :$

$\cdot (\quad) \quad ($
 $\quad) :$

$\cdot \ / \quad ($

$) :$

$\cdot (\quad) \quad ($

$\cdot$

$:$

$"$

ε

$()"$

$:$ $"$

$\cdot$	$-()$
$\cdot$	$-()$

.()"

: *

} : ε

- -

.() {

: "

ε . () " !

.

.

:

:

.

:

.

"

-

.

ε

:

-

.

ε

ε

.()"

: *

):

ε

.	:	-(¹)
.	:	-(²)
.	:	-(³)
.()	:	-(ⁱ)

. / (

▪ :

ε

.

ε

:

-

-

:

:

:

{

}

:

:

.

:

.

):

. () / (

▪

:

τ

. ()

ε

. ()

:

:

ε

:

τ

. { () } : ε

ε

.

▪

:

ε

. (/) -

: - ()

. - ()

: . : . () () : : - ()

.

:

. : : . () () : : - ()

ε

.

:

()

:

.

ε

:

ε

υ

ε

) :

/ (

()

.

ε

()

.

.

:

ε

-

.

.	:	-()
.()	:	-()
.()	:	-()

.()

-

ε ∴

.()

ε

-

*∴

ε

.()

ε

*

ε

-

)

/ (

()

Ψ :)

.() (

-

.()	:	-()
.		-()
.		-()
.	:	-()

.()

- - -

.

)

(

.() τ

.() : -(')
.() : -(')



- -

* *

3

()

3

:

:

()

3

:

:

.

3

:

()

-

-

:

:

()

()

■

■

.	:	-()
:		-()
.	:	-()
	:	-()
	:	-()
.	:	-()

()₁₁

“()”

11

$$()$$
$$\Psi$$

□

11

()_{II}

$$)) : \tau$$

■

□ () ((

$$\Psi$$

□

$$\Psi$$

()

3

$$\Psi$$

()

—

-3-

3

$$\frac{1}{2} \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} \frac{d}{dt} \right) = -\left(\frac{1}{2} \right)$$
$$\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \right) = \frac{1}{4}$$
$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{x}} \right) = - \left(\frac{\partial L}{\partial x} \right)$$
$$\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{\mathbf{q}}} \right) = \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \mathbf{q}} \quad (1)$$
[illegible][illegible]
$$- \left(\frac{\partial}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2}{\partial x^2} \right) u(x, t)$$

.)

ε

ε

.)

▪

▪

ε

▪

▪

▪

▪

▪

▪

▪

▪

▪

▪

▪

▪

▪

ε

▪

.)

▪

.) () :

-()

⋮ :

-()

⋮ () :

-()

ε

$\cdot^{()} / () :$

$:$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot^{()}$

ε

$:$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot^{()}$

$\cdot$

$-$

ε

$-$

$\cdot$

ε

Ψ

$) :$

ε

$\cdot / ($

$\cdot$	$:$	$-^{()}$
$\cdot^{()}$	$:$	$-^{()}$
$\cdot^{()}$	$)$	$-^{()}$

■

■ ■

—

()

()

*

*

—

*

*

()

*

- * ■
-

1

3

*

- * ■
-

()

—

()

	.	:	$-(\cdot)$
	.	:	$-(\cdot)$
$\cdot(\quad)$		:	$-(\cdot)$
	.		$-(\cdot)$
	.		$-(\cdot)$

()

)
./ (

.

-

ε

ε

ε

ε : { ..

()

{ () .

()
.

-

.

()
.

-

.(	)	: -(')
.(	)	: -(')
	:	: -(')
.(	)	: -(')
.(	)	-(')

ε

$\cdot$ $()$

ε

-

$()$

ε

$\cdot$

-

ε

$\vdots$

Ψ

$\cdot$

$\cdot$ $()$

-

$\cdot$

ε

$\ast$

$\ast$

$\cdot$ $()$

$\cdot$	$()$	$:$	$-()$
			$-()$
		$:$	$-()$
			$-()$

-

. ()

-

) :

} : ε
.()

/ (

{

. : . : - ()
: . : - ()

■

ε

ε $\cdot$ $()$

$()$

ε $\cdot$ $()$

$()$ $[\varepsilon :]$ $()$

■

$:$

■

■

$) :$

$\cdot / ($

$\cdot$	$:$	$-()$	
$(/)$	$:$	$-()$	
$\cdot (/)$	$:$	$-()$	
$\cdot$	$:$	$-()$	
$\cdot$	$:$	$-()$	
$\cdot$	$:$	$-()$	

ε

· ()

-

-

·

· :

-()

■

■

■

■

■

■

■

■

■

.

:

.

—

—

ε

/

(

) :

/

(

) :

()

.

—

.

—

.

:

.()

:

-()

Ψ

$\cdot()$

ε

$\cdot$

$\vdots$

$\cdot$

$\cdot()$

$] :$

$/ \quad [$

$] :$

$\cdot \quad / \quad [$

$] : \quad ()$

$/ \quad [$

$\cdot$

$" \vdots$
 $()"$

$- \quad -$

$] : \quad ()$

$\cdot$	$:$	$\cdot$	ε	$:$	$-()$
$\cdot()$	$()$	$/$	$()$	$-$	$-()$
$\cdot$	$($	$/$	$)$	$-$	$-()$
$\cdot$	$($	$/$	$)$	$-$	$-()$
$\cdot$	$:$	$:$	$:$	$:$	$-()$

$$\begin{array}{c} \cdot (\quad) [\\] : \quad \varepsilon \quad \tau \\ \cdot () \{ \end{array}$$

$$\begin{array}{c} : \\] : \quad - \\ / \quad [\end{array}$$

$$\begin{array}{c} \cdot \\ - \\] : \quad () \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \cdot / [\\ \Psi \end{array}$$

$$\begin{array}{c} () \\ \cdot \\ \vdots \end{array}$$

$$\begin{array}{c} - \\ - \\ \vdots \\ \cdot \\ \vdots \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \cdot (\quad) : \quad - () \\ \cdot : (/) - : \cdot : \quad - () \\ \cdot () (/) - : \quad - () \\ \cdot () : \quad - () \\ \cdot () : \quad - () \end{array}$$

ε

ε

.

" ()

()"

.

:

-

ε

*

*

. ()

ε

:

:

*

()

-

()

()

.

-

. ()

-

ε

. ()

. () - ()

. - :

. :

. (/) - :

. (/) - :

. ε :

. () :

. () :

-

()

()

()

-

- ε

-

()

"

τ

()" "

()

-

-

-

()

-

()

ε

-

()

.

()

()

ε

ψ ()

.	:	-(¹)
.	:	-(²)
.	:	-(³)
.	:	-(⁴)
.	:	-(⁵)
.()	:	-(⁶)
.	:	-(⁷)
.	:	-(⁸)

()

]:

/ [

ε

()

()

:

]: ()

/ [

ε

-

-

.()

-

.	-()
.	-()
.	-()
.	-()
.	-()

$\cdot()$

ε

$\cdot$

ε

$\cdot()\{$

$\}:$

$:$

$\cdot$

$\cdot\cdot\}:$

$()\{\cdot\cdot$

$\cdot()$

ε

ε

$()$

$()$

$()$

$()$

$()$

$]:$

$[$

$\cdot()()$

ε

$\cdot()$

τ

ε

τ

ε

$\cdot()$

$:$

$\cdot$	ε	$:$	$-()$
$\cdot$		$:$	$-()$
$\cdot$	$:$	$\cdot:$	$-()$
$\cdot()$	$()$	$:$	$-()$
$\cdot$		$:$	$-()$
$\cdot$			$-()$
$\cdot$		$:$	$-()$

]

. / [

] : ()

. / [

ε

()

. / [] :

} :

ε

} :

() {

() {

ε

} :

ε

.

ε

.

:

() {

!

. / [] :

] : ()

.

] : . / [

.	:	-(¹)
.	:	-(²)
.	:	-(³)
.	:	-(⁴)
.	:	-(⁵)
.	:	-(⁶)
.(	)	-(⁷)

$$\cdot (\quad) \quad [$$

()

$$\varepsilon_{\cdot}^{(\cdot)}$$

()

()

$$:] :$$

· / [

 $\mathfrak{E}$
$$\begin{array}{rcl} & \cdot & : -(\cdot) \\ \cdot (& & : -(\cdot) \\ & \cdot & : -(\cdot) \\ & \cdot & : -(\cdot) \end{array}$$

()

()

■

()

()

 τ $\mathfrak{E}$ τ

3

■

$$\left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} : \begin{array}{l} \blacksquare \\ \blacksquare \end{array}$$

()

 $\mathfrak{E}$
$$\{$$
 $\mathfrak{E}$

()

3

$$\left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} : \begin{array}{l} \blacksquare \\ \blacksquare \end{array}$$
$$\cdot (\quad) \quad (\quad / \quad)$$

—

•

•

-()

•

•

•

$$-()$$

■

□

- ()

•

•

$$-(\xi)$$

.(

•

•

$$-(\circ)$$
$$\left(\frac{1}{\rho} \right) = \frac{1}{\rho} - \frac{1}{\rho_0}$$

11

11

:

-()

.

ε

$\{ \quad \} :$

$[\quad] :$

[

$\cdot \quad /$

ε

ε

τ

τ

τ

$(\quad)$

ε

τ

$:"$

τ

-

-

$(\quad)"$

ε

$(\quad)$

ε

.

$(\quad)$

.

$\cdot \quad \cdot \quad / \quad [$

			$-(\quad)$
$[\quad] :$	$\cdot \quad :$	$-(\quad)$	
$\cdot(\quad)$	$:\quad$	$-(\quad)$	
$\cdot(\quad)$	$(\quad)$	$-(\quad)$	
$\cdot$	$:$	$-(\quad)$	
$\cdot$	$:$	$-(\quad)$	
$\cdot(\quad)$	$:\quad$	$-(\quad)$	

ε
()

" "

]: ()

.() [

▪ -

]: .()

[

.()

ε
.()

]:

*

.() [

" : *

. - ()

ε	:	-(¹)
.()	:	-(²)
.		-(³)
.	:	-(⁴)

()"

()

()

()

()

ε

.

ε

.

ε

()

ε

()

:

"

"

:

()

ε

ε

.	ε	:	-()
.		:	-()
:			-()
.	:	()	
.		:	-()
.		:	-()
.		:	-()
.		:	-()
.		:	-()

()

.

: :

() (-):

: -()

ε
.
()

.()

.()

.()

:

τ

.()

.

.

.

]:

[

.()

ε

}:

.	:	-(')
.	:	-(')
.	:	-(')
.	:	-(')
.	:	-(')

$\cdot$ ()

ε

$\vdots$

$\cdot$

-

$\cdot$

-

$\cup$

-

$\cdot$ ()

-

-

$\cdot$

$\cdot$ ()

-

$-\varepsilon$

$\} :$

()

$\cdot$ () {

$\cdot$

$\vdots$

$\cdot$ ()

()

-

-

$\cdot$

$\cdot$	$\vdots$	$-(\cdot)$
$\cdot$	$\vdots$	$-(\checkmark)$
$\cdot$	$\vdots$	$-(\bar{\checkmark})$
$\cdot$	$\vdots$	$-(^i)$
$\cdot$	$\vdots$	$-(^o)$

ε

$\cdot()$

-

$\cdot()$

-

ε

$\cdot()$

-

ε

$\cdot()$

$]:$

ε

$\cdot / [$

$\cdot$

$\cdot$	:	$-(\cdot)$
$\cdot$	:	$-(\cdot)$
$\cdot$	:	$-(\cdot)$
$\cdot$	:	$-(\cdot)$

()

▪

▪

ε

ε

▪

$\} :$

"

"

ε

$\cdot () \{$

ε

▪

ε

▪

:

"

$() \{$

$\}$

$\cdot () "$

▪

ε

▪

τ

ε

$()$

▪

▪

$()$

▪

$\cdot (\quad) : - ()$

$\cdot : - ()$

$\cdot : - ()$

$\cdot : - ()$

$\cdot [\quad (\quad) : - ()$

$\cdot : - ()$

()

]:

.() [

ε

ε

): τ

()

.)

()

. / [

]:

.

-

-

-

-

-

()

.

τ

ε

.	:	-(¹)
.()	:	-(²)
.	:	-(³)
.	:	-(ⁱ)

[]:

]:

τ .() [

Ψ :

:

.() ε

ε

- :

ε

} :

- .() {

ε ()

Ψ]:

. / [

()" " ε -

()

.	:	.()	-(')
.	:	:	-(')
.	:	:	-(')
.	:	:	-(')
.	:	:	-(')

]:

. / [

]:

ε

-

/

[

]:

/

[

.

ε

.

τ

ε

.

.

.

()

.

.

τ

ε

.

ε

ε

()

()

.

-

ε

.

:

.)

)

:

-()

.)

)

:

-()

.)

)

:

-()

ε

$\vdots$

$-$

$\cdot$

$\vdots$

$\cdot$
 $(\)$

$\cdot$

τ

ε

$\vdots$

$-$

$\cdot$
 $(\)$

$]:$

ε

$/$

$[$

$\cdot$
 $(\)$

ψ

$\vdots$

$-$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$

$\cdot$
 $(\)$

$\cdot$ $(\)$	$:$	$-(\)$
$\cdot$	$:$	$-(\)$
$\cdot$ $(\)$	$:$	$-(\)$
$\cdot$ $(\)$	$:$	$-(\)$

:-

.

.)

ε

]:

./ [

}:

ε

() {

} :ε

.) {

.)

:

-

:-

ε

.

]:

./ [

ε

:

-

.	:	.)	)	-()
.	:	:	.	-()
.	:	:	:	-()
.	:	:	:	-()

$\cdot()$

-

$] : ()$

$\cdot / [$

$()$

$\cdot / [$

$] :$

Ψ

-

-

-

ε

ε

"

$\cdot()$

$\cdot ()"$

-

-

-

τ

ε

$\cdot ()_{\varepsilon}$

$\cdot()$

$\cdot()$

$\cdot()$	$()$	:	$-(\cdot)$
$\cdot()$	$()$	:	$-(\cdot)$
	$\cdot$	:	$-(\cdot)$
$\cdot()$	$()$	:	$-(\cdot)$
$\cdot$		:	$-(\cdot)$
$\cdot()$	$()$	:	$-(\cdot)$
	$\cdot$		$-(\cdot)$
		:	$-(\cdot)$

τ

-

.

-

.

.

$] : ()$

$. / [$

ε

-

-

.

-

.

$()$

.

ε

-

ε

.

$. ($

$)$

:

$- ()$

$. ($

$)$

$- ()$

[illegible]

.()

-

.

. / [

] :

.()

-

() {

} :

ε

.

.()

ε

-

] :

/ [

.	:	-()	
.()	:	-()	
.	:	-()	
.	:	-()	

$\cdot()$

ε

-

ε

$\cdot()$

-

$]:$

$/$

$[$

$\}:$

ε

$()\{$

$\cdot()$

-

!

}

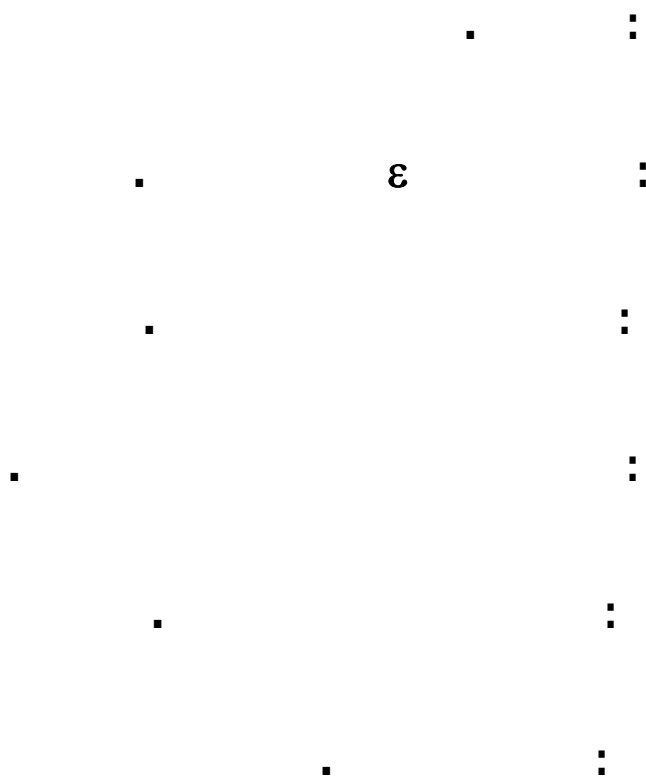
:

ε

$()\{$

$\cdot()$

$\cdot()$	$)$	$-()$
$\cdot()$	$)$	$-()$
ε	:	$-()$
$\cdot()$	$)$	$-()$
$\cdot$	:	$-()$
$\cdot$	:	$-()$
$\cdot()$	$)$	$-()$



▪

⋮

ε

$(\)$

⋮

▪

$(\)$

$]\colon$

ε

$\mathfrak{U}$

$\cdot \quad / \quad [$

$\mathfrak{U}$

$\mathfrak{U}$

ε

$\cdot^{(\)}\mathfrak{U}$

ε

$\cdot$	$\colon$	$\neg(\)$
	$\colon$	$\neg(\)^{\vee}$
	$\colon$	$\neg(\)^{\vee}$

$\cdot \quad (\quad / \quad) \quad -$

ε $\cup$

ε $:$ $-$ $-$ $.$

$:$ $\cdot\{$ $\}$ $:$

$\cdot()$ $\{$ $\}$ $:$ $.$

$"$ $"\cdot$

$]:$ $()$

$\cdot()$ $()$ $[$

ε

$]:$ $()$

$]:$ $/$ $[$
 $.$ $/$ $[$

$.$

$\cdot$ ε $:$
 ε
 $()$

$()$

$)$	$($	$/$	$)$	$-$	$\cdot()$	$:$	$:$	$.$	$:$	$-()$
							$:$			$-()$
								$\cdot()$		
							$\cdot()$	$()$		$-()$
							$.$		$:$	$-()$
									$:$	$-()$



.	:	-(')
.(	:	-(')
.(	:	-(')

]

. / [

]:

-

ε

. / [

()

()

.()

ε

()

"

":

-

:

ε

ε

.()

"

":

-

]:

. / [

.	:	-()
.	:	-()
:	.()	:-()
.()	:	-()
.()	:	-()

ε . ()

- -

()

. ()

" : -

Ψ ε "

.

ε

ε

Ψ

]:

ε

[

ε

. /

]: ()

. / [

]: ()

.	:	-($\cdot$)
.()	:	-($\cdot$)
.	:	-($\cdot$)
.()	:	-($\cdot$)
.()	:	-($\cdot$)

]

. / [
.

:

ε

- -

ε

()

" ()

()"

()

.

()

:

ε

.

-

]:

()

. / [

. ε

-

.	:	-(¹)
.	:	-(²)
.	:	-(³)
.	:	-(⁴)
.	:	-(⁵)
.	:	-(⁶)

$\vdash$ $-$ $-$ $\cdot$ $()$
 $\vdash$ $\cdot$ $\vdash$ ε
 $\vdash$ $\{$ $\} \vdash \varepsilon$
 $\cdot$ $()\{$ $\vdash$ $\} \vdash$
 $\cdot$ $\vdash$

$\cdot$ $()$

$-$ $-$ $\vdash$ $()$

$\vdash$
 $\cdot$ $\vdash$ $-$ $-$
 ε

$!$ $\} \vdash$ $()$

$\cdot$ $()\{$

				$\cdot$	$-()$
$\cdot$	$\vdash$	$\cdot$	$\vdash$	$\cdot$	$-()$
$\cdot$			$\vdash$	$\cdot$	$-()$
$\cdot$			$\vdash$	$\cdot$	$-()$
$\cdot$			$\vdash$	$\cdot$	$-()$
$\cdot$			$\vdash$	$\cdot$	$-()$

ε

$] : \quad ()$
 $] : \quad [$

$. () \quad [$
 $\quad \quad \quad :$
 $\quad \quad \quad \cdot$

ε

$\cdot$

ε

$\cdot ()$

$\cdot$

$-$

$()$

ε

$\} :$

$:$

ε

$\{$

$\cdot ()$

$] :$

$\cdot ($	$)$	$:$	$- (')$
$\cdot$		$:$	$- (')$
$\cdot$		$:$	$- (')$
$\cdot$		$:$	$- (')$

.() [

- -

ε ()

. ()

ε

()

:

} :

ε

ε

τ

() {

:

] :

] :

[

() (

)

[

) : τ

.(

. ()

■

■

.(	)	:	-()
.		:	-()
.		:	-()
.		:	-()
.(	)	:	-()
.		:	-()

.

ε

.

()

ε

τ

.

ε

ε

()

ε

:

()

.

]:

()

. / [

.	(	)	:	-()
.	(	)	:	-()
.			:	-()
.				-()

ε

τ

$()$

$:$

$]$

$)$ $[$

$.($

ε

$]:$

$. / [$

$.$

$\cdot$

$-$

$:$

$-$

$-$

$()$

$\cdot \varepsilon$

ε

$\cdot$ $:$ $-()$
 $\cdot$ $:$ $-()$

()

]:

[
ε
()
.]

ε
}:

{
.
()

()
ε
()

τ

ε

τ
()
}:
{
()
.]

ε

]:

()

[

()
.]

■
■
ψ

]:

						-()
.	-	:	ε	:	.	-()
.	:	.	ε	:	.	-()
	.					-()
	.	()		:		-()
	.	()		:		-()
.	:	.	ε	:	.	-()
				.	:	-()

()

ε

} :

ε

:

-

-

. () {

ε

()

.

τ

() {

} : ε

()

} : ε

() {

/

[

]

]

. / [

.

:

-

ε

.

. (

)

:

- ()

:

ε

:

.

:

- ()

.

:

- ()

.

:

:

.

:

- ()

. (

)

:

- ()

ε

:

.

:

- ()

.

:

.

]:

. / [

]:

()

:

. / [

-

-

-

.()

ε

-

()

ε

.

]:

/ [

.()

-

ε

.	:	-()
.	:	-()
.()		-()
.	:	-()

ε

.()

τ

ε

-

{

} : τ

"

."

ε

.()

:

-

-

τ

-

-

ε

ε

.()

ε

-

[:

()

./

[

ε

-

} :

ε

.() { ()

.	-()	
.()	-()	
.	-()	
.	-()	
.	-()	
.	-()	:
.()	-()	:

-

-

-

.

ε

$\cdot()$

-

$]:$

$\cdot /$

$[$

$]:$

ε

$[$

$\cdot /$

$\cdot()$

-

$\cdot()$

ε

ε

ε

$()$

$\cdot()$

$\cdot()$	$()$	$-()$
$\cdot$	$:$	$-()$
$\cdot$	$:$	$-()$
$\cdot$	$:$	$-()$
$\cdot$	$:$	$-()$

-

()

()
.

-

:

.

-

.

-

()

-

()

.

-

() {

} : \varepsilon

\Psi

()

.

-

.	:	-()
.	:	-()
.	:	-()
.	:	-()
.	:	-()

.()

.

\varepsilon

()

]:

. / [

-

"

" :

()"

" :

ε

-

()

} : ε

τ

() {

:

-

ε

-

ε

.

-

} :

τ

ε

() {

.	:	-()
.	()	-()
.	.	-()
.	:	-()
.	:	-()
.	:	-()

.()

: ε

-

.

τ

ε

-

-

] :

()

ε

. / [

-

.()

.!

()

. / [] :

.() : -()

. -()

: -()

.() (/)

. : -()

]: . / [

▪ :

▪ :

▪ :

■ ■

■

■

■

· ()

·

■

■

■

-

-

.

:

-()

11

()

$$(\quad) \{ \dots$$

■

—

—

■

11

■

$$\begin{array}{ccc} \cdot (&) & : - (^{\cdot}) \\ & : & \cdot : - (^{\vee}) \\ & & : - (^{\vee}) \\ & \cdot & : - (^{\xi}) \\ \cdot (&) & - (^{\circ}) \end{array}$$

]
./

▪
:

-
-
()"
"

·
]:

-
-
./

]:

]:
./

[

()
·

ε

ε

!
".

()"
· ..

-

".
·

ε

-

ε

-

-

·
"

·	:	-(¹)
·	:	-(^γ)
·()	:	-(^γ)

$\} : \quad () \quad \varepsilon \quad ()$

$\cdot () \quad \varepsilon \quad \{ ! \quad \varepsilon$

$] : \quad ()$

$\cdot \ / \quad [$

$- \quad -$

$\cdot$

$] :$

$\cdot \ / \quad [$

$\cdot \ / \quad [\quad] : \quad !$

$\cdot ()$

$\cdot$

$()$

$\cdot$	ε	$:$	$-(\cdot)$
$\cdot$		$:$	$-(\cdot)$
$\cdot$		$:$	$-(\cdot)$
$\cdot$		$:$	$-(\cdot)$
$\cdot (\quad)$		$:$	$-(\cdot)$
$\cdot$		$:$	$-(\cdot)$

]:

]: . / [

. / [

▪ :

▪

▪

]:

. / [

. ()

▪ -

-

ε

-

-

:

-

ε:

ε

. {

}

:

{ ε:

▪

!

. () {

. : - ()

▪ : - ()

· *

:

:

!

ε ε

ε

{

· ()

ε :

{ } :

·

· () - -

:

· ε

" "·

· ()

:

·

τ :

! ε :

·

· ε

τ :

· ε

· ()) :

· -()

· -()

· :

· -()

.()

ε

▪

-

ε

: ()

ε

τ

!

:

(..

):

.()

τ

.(

):

]:

()

. / [

/ []:

.

()

[

]:

. /

▪

-*

:

.()	-()
. :	-()
. :	-()
.	-()
.() :	-()

ε

:

ε

—

-

()

.

ε

:

()

] :

()

.

/

[

:

:

-

.

-

-

-

.

-

.

-

—

ε

.

. : -()

. -()

.() : -()

. ()

:

] :

ε

. ()

[

() {

.. } :

.

] :

. ()

[

. ()

▪

▪

()

ε

" :

. () "

. (/)	:	. ()	:	- ()
	:		ε	- ()
		. ()	:	- ()
			.	- ()
			.	- ()

ε
 $()$
 $]:$

$.(\quad) \quad [$

τ
 $*$
 $\vdots$

$()$
 $\vdots$
 $-$

.	:	$-(\cdot)$
.	:	$-(\vee)$
.	:	$-(\forall)$
.	:	$-(\exists)$

.()

.()

]:

:

. / [

:

]:

-

. / [

-

. / [

]:

.()

:

ε

.

.()

.

-

()

. : -()

. : -()

.() -()

. : -()

]:

-()

ε

. / [

.

()

()

.

▪

⋮

()

.

ε

.

:

()

) : τ

ε

ε

-

-()

ε

] :

!

ε

:

} :

ε

.)

)

[

.() {

ε

) : τ

):

.

:

.(

.(

)

:

-(¹)

.

:

-(²)

.

-(³)

.(

/

).
 τ

-(⁴)

.(

/

).
 τ

τ

:

:

-(⁵)

.

:

-(⁶)

()

$\{ \vdash \varepsilon$
 $\} \vdash \varepsilon$

$\vdash$
 $\vdash \{ \cdot$
 $\vdash \cdot \}$

$\} \vdash \varepsilon$

$\{ \cdot \}$

ε

ε

$\cdot ()$

τ

ε

$\vdash$

$\vdash$

$\vdash$

$\vdash$

$\{$

$\} \vdash \varepsilon$

$\vdash$

$\vdash$

$\cdot ()$

ε

$\cdot$

$\vdash$

$\vdash$

ε

$\{ \cdot \}$

$\} \vdash \varepsilon$

$*$

$\cdot$

$-$

$\vdash$

$\cdot$	$\vdash$	$\neg ()$
$\vdash$	$\cdot$	$\neg ()$
$\cdot$	$\vdash$	$\neg ()$
$\cdot ()$	$\vdash$	$\neg ()$
$\cdot$	$\vdash$	$\neg ()$

$\cdot ()$

$()$

$\vdash$

$\cdot ()$

$()$

$\vdash$

$\cdot$

$\vdash$

⋮

⋅ ()

⋮

)

(

ε

ε

⋅ ()

⋅

ε

⋮

ε

()

⋅

ε

-

-

⋅

-

-

ε

τ

()

⋅	:	- ()
⋅		- ()
⋅	:	- ()
:		- ()

ε

) :

τ

⋅

τ

:

:

⋅ (

⋅

()

■

 ε

!

■

] :

()

] :

/

[

. / [

3

$$\Psi$$

3

 τ

()

■

()

■

-
-

—

.() : -(')

$$\cdot \left(\begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right) \quad - \left(\begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right)$$
$$\cdot(\quad) \quad : \quad -(\check{\quad})$$
$$x_1, \dots, x_n \in \mathbb{R}^n, \quad x_i = -\binom{x}{i}$$

ε

$:$

.

$:$

ε

-

$\cdot)$

$) :$

$\cdot\cdot\} :$

$\cdot() \{ \cdot\cdot$

.

ε

.

ε

-

$] :$

Ψ

$\cdot() \quad) \quad [$

-

-

-

-

$\cdot()$

$) : \quad -\varepsilon$

$()$

-

$] : \quad \Psi$

$\cdot \ / \quad [$

$:$

ε

.

$\cdot()$

$)$

$:$

$:$

$\cdot$

$\cdot()$

$\cdot()$

$)$

$:$

$\cdot()$

$$- \qquad -\tau \qquad \varepsilon \qquad .$$

$$: \qquad \psi \qquad ()$$

$$. \qquad - \qquad -$$

$$:$$

$$.$$

$$-$$

$$-$$

$$.$$

$$-$$

$$.$$

$$-$$

$$. ()$$

$$:$$

$$-$$

$$-$$

$$.$$

$$-$$

$$.$$

$$\varepsilon$$

$$. () \{$$

$$\} : ()$$

$$.$$

$$:$$

$$) \qquad (\qquad / \qquad) \qquad -$$

$$: \qquad - ()$$

$$. ($$

$$. (\qquad)$$

$$:$$

$$.$$

$$: \qquad - ()$$

$$. (\qquad)$$

$$: \qquad - ()$$

$$.$$

$$: \qquad \tau$$

$$:$$

$$.$$

$$: \qquad - ()$$

[]: ()
./

!):
.()!

:

] : { } : ε
./ [] : ()
./ [

() ε
] : ()

.() [ε

ε

.() ε

.	:	-(¹)
.	:	-(²)
.()	:	-(³)
.	:	-(⁴)
.()	:	-(⁵)
.	:	-(⁶)

.

]:

.() [

.()

:

:

]:

[

]:

. / [

]:

[

]:

. / [

.*

-

:

-

. /

-

-

. /

-

ε

.() : -()

]: ε -

. / [

]: -

. / [

]: -

]: . / [

. / [

]: () -

. / [

:

: ε

. -

-

. -

()

. / [

]:

.() : -()
.() : -()

.()!

-

.

ε

.()

.() : -(')
: -(')



▪

ε

$\cdot$ ($\cdot$)

▪

($\cdot$)

▪

$\vdots$

ε

$]\colon \quad \cdot \quad / \quad [$

$]\colon \quad \cdot \quad \Psi$

$\cdot$	$\vdots$	$\neg(\cdot)$
	$\vdots$	$\neg(\cdot)$
$\cdot$		$\neg(\cdot)$

$\cdot(\quad \quad)$

. / [

ε

[:]

. /

ε

()

:

()

()

ε

()"

"

ε

()

ε

()

ε ()

()

τ

()

:

()

:

		:	-()
.	()	:	-()
.	.	:	-()
.	.	:	-()
.	ε	:	-()
.	(/)	:	-()
.	(/)	:	-()
.	.	:	-()
.	ε	:	-()

:

}

]

[

.(){} /

..):

ε

.() (

:

:

:

:

..

!

.

:

.()

.

}:

ε

.(){}.

.

-

ε

τ

:

}

.	:	:	.	:	-()
.()	:	:	.	:	-()
.(/) :	.	(	:		-()
	.	(	:		-()

$\{() \cdot$

$\cdot$

$:$

ε

ε

ε

$\cdot$

ε

$() \cdot$

$\cdot$

$-$

$\} :$

ε

τ

$\{() \cdot$

ε

$\cdot \tau ()$

$\cdot ()$	$)$	$:$	$:$	$-()'$
		$\cdot$	ε	$-()''$
		$\cdot$		$-()'''$
	$\cdot ()$			$-()^{(i)}$

ε
 $\cdot$
 $:$
 $(\cdot)$

$(\cdot)$

$\cdot$

$\cdot$

ε

$(\cdot)$

$(\cdot)$

$:$

ε

$\cdot$

$\cdot$

$(\cdot)$

ε

$(\cdot)$

ε

τ

$\cdot$

$(\cdot)$

$\cdot$

ε

τ

τ

$\cdot\tau$

$(\cdot)$

$\cdot$

$:$

$:$

$\cdot$

$-(\cdot)$

$(\cdot)$

$)$

$:$

$-(\cdot)$

$\cdot$

$:$

$-(\cdot)$

$\cdot$

$:$

$-(\cdot)$

$\cdot$

$:$

$:$

$-(\cdot)$

$\cdot$

$:$

$-(\cdot)$

$\cdot$

$:$

$-(\cdot)$

$(\cdot)$

$)$

$:$

$-(\cdot)$

ε

:

ε

$\}$:

$\cdot () \{ \dots$

$()$
 $()$

.

ε

τ

$()$

$!) :$

:

$\cdot () ($

τ

$\cdot ()$

.

τ

.

.

τ

τ

ε

τ

$:\varepsilon$

!

!

:

$\cdot () :$

:	.	:	$- ()$
.		:	$- ()$
.		:	$- ()$
.		:	$- ()^i$
.		:	$- ()^o$

$\cdot ()\{ \}$

$\cdot ()$

τ

ε

τ

τ

-

-

.

:

$()$

$\cdot$

!

:

!

!

$\cdot ()!$

▪

-

ε

$()\{ \dots$

$\} :$

$\cdot ()$

$\cdot$

$\cdot$	:	$-()$
$\cdot$	:	$-()$
$\cdot ($	) :	$-()$
$\cdot$	:	$-()$
$\cdot$	:	$-()$
$\cdot ($	) :	$-()$

.()

ε

()

]:

. / [

ε

.() {

} :

ε

τ

()

() {

} :

τ

. τ

.()

ε

]:

. / [

]:

				.	:	-()	
				.	:	-()	
.	:	τ		:	.	-()	
.	:		τ	:	.	-()	
				.	:	-()	
				.	:	-()	

[/ .

ε

ε

ε

.

ε

.

ε

ε

τ

()

.

:

.

ε

:

ε

:

:

.

-

.

-

.

-

-

[/ .

] :

.() : -(')

.()

:

.

{ () } :

ε

.

.()

ε

:

] :

[/] :

[/]

.()

ε

:

ε

ε

.

.

ε

.()	:	-()	
.	:	-()	
.()	:	-()	
.()	:	-()	

.

τ

$\cdot$ ()

—

$\cdot$ ()

:

—

:

.

τ

τ

()

.

.

—

—

$\cdot$ ()

:

:

.

$\cdot$ ()

:

-()

$\cdot$ ()

:

-()

$\cdot$ ()

:

-()

.

:

-()

()

:

:

.

-

-

()

.

Ψ

:

τ

()

τ

τ

$\{ () \}$

$\varepsilon : \}$

ε

]:

. / [

ε

.

:

$\{ () \}$

$\varepsilon : \}$

()

. / [

]:

.(	)	:	-(¹)
	.		-(²)
	.	:	-(³)
.	:	.	-(⁴)
.	:	.	-(⁵)
.(	)	:	-(⁶)

.()

3

3

3

.() : -()

.

·
·

■

·
·

■

·
·

■

·
·

■

·
·

■	⋮
■	⋮
■	⋮
■	⋮
■	⋮
■	⋮

— ⋮ — ■

:

-

-

()

.

ε

-

-

.

.

()

.

()"

"

ε

.

.

:

()

.

ε

"

]:

()"

. /

[

.()

-

:

-(¹)

.()

-(²)

ε

:

-(³)

:

-(ⁱ)

ε

:

-(^o)

ε

$\} : \quad ()$

$\cdot () \{$

ε

$] :$

$\cdot (\quad) \quad [$
 $] :$

$\varepsilon \quad \cdot (\quad) \quad [$

$:$
 $[\quad \quad \quad]$

$] :$ $\cdot (\quad)$

$] :$ $\cdot (\quad) \quad [$

$\cdot \quad / \quad [$

$\cdot$
 ε

$:$
 $) \quad [\quad \quad \quad] :$

$] : \quad \cdot \quad / \quad [\quad \quad \quad] : \quad \cdot ($

$\varepsilon \quad \cdot (\quad) \quad [$

$\cdot ()$

$) \quad -$

$\varepsilon \quad : \quad - ()$

$\cdot \quad (\quad /$

$\cdot \quad : \quad - ()$

$) \quad (\quad) \quad - \quad : \quad - ()$

$\cdot ($

$\mathfrak{E}$

()

$$:] :$$

) [

.(

■ ■

1

3

()

 $\mathfrak{E}$

11

()

■

 $\mathfrak{E}$

3

$$\cdot(\quad) \quad \varepsilon \quad : \quad -()$$
$$\epsilon : \mathcal{V} \rightarrow \mathcal{V}$$
$$- \quad \varepsilon \quad : \quad -(\cdot)$$

()

.

ε

..

} :

ε

.

ε

τ

$\{ \cdot \cdot \cdot \}$

$\{ \cdot \cdot \cdot \}$

ε

$\{ \cdot \cdot \cdot \}$

$\cdot ()$

ε

:

..

$\cdot ()$

.

ε

$\cdot$ -(')

$\cdot ()$: -(')

$\cdot$: -(')

$\cdot ()$: -(')

/ : -(')

$\cdot ()$

τ

$\cdot()$

ε

:

τ

$\cdot\cdot$

$\varepsilon\cdot()$

τ

$\cdot\cdot\}\colon\varepsilon$

{

$\cdot()$

$\colon]$

$\cdot\ / \ [$

ε

$\cdot()$

ψ

$\cdot()$	$\colon$	$-()$
$\cdot$	$\colon$	$-()$
$\cdot()$	$\colon$	$-()$
$\cdot$	$\colon$	$-()$

()

ε

:

ε

!

ε

()

]:

ε

..

]:

]:

ε

ε

:

} :

{ ()

} : ..

{ ()

()

- ()

:

ε

.

- ()

:

-

(

/

.

- ()

:

:

:

(

.

:

)

.(

- ()

:

.

} :

.() {

} : \epsilon

.() {

. /

[

] :

] :

. / [

} :

.() {

.()

..}

.() {

() {

} :

} :

() {

.()

	.	-()
.()	: . :	-()
.	:	-()
.()	:	-()
.	: \epsilon :	-()
.()	:	-()
.	:	-()
.()	:	-()

!

:

ε

)τ

!

!

.)

.)

τ

.

.)

.)

ε

ε

.

.

:

ε

.

ε

]

:

.

/

[

]

:

()

.)

)

:

:

ε

:

.

:

-()

.)

)

:

:

ε

:

.

:

-()

.)

)

:

:

:

:

-()

/

/

:

/

:

:

:

-()

.)

)

/

:

.

.() [

()

] : / [

. / [

] :

ε

.

ε

.()

()

] :

. / [

ε

.

.()	-()
.() :	-()
.() :	-()

■

■

■

■

■

■

■

・

]:

.() [

]:

・ / [

.()

]:

/ [

.() :

”

()”

.() : -()

・ : -()

- : - - : -()

・

ε

▪

⋮

ε

▪

ε

⋮

▪

⋮

)

[

()

] :

(

"

()"⋮

▪

▪

⋮

ε

()

▪

▪	⋮	-()
▪	ε	⋮
▪	⋮	-()

.()

ε
] : . ()

] : / [

. / [

.()

.. " :

- -

.()"

▪

⋮

.		:	-(¹)
.(	)	ε	:-(^γ)
.		:	-(^γ)
.		:	-(ⁱ)

$()$

$..):$

-

-

$. (..$

:

:

:

:

$()$

.

:

.

:

-

:

$]:$

-

$. / [$

$]:$

-

$. / [$

$]:$

-

$. / [$

$]:$

-

$.^{()} / [$

:

-

.

ε

-

$]:$

-

$(/)$

-

-

-

:

$-(^)$

$.()$

$.()$

:

:

. :

$-(^)$

.

:

$-(^)$

$.()$

:

.

:

$-(^)$

$$\begin{aligned}
 & \cdot \qquad \cdot (\quad) \quad [\\
 & \qquad \qquad \qquad] : \qquad - \\
 & \qquad \cdot \quad / \quad [\\
 & \qquad \cdot \qquad \qquad \qquad - \\
] : \qquad () \qquad \varepsilon \qquad \tau
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \cdot \quad / \quad [\\
 & \qquad \qquad \qquad \cdot \qquad \qquad \qquad : \\
 & \qquad \cdot \qquad \qquad \qquad - \\
 & \qquad \qquad \qquad \cdot \qquad \qquad \qquad - \\
 & \qquad \qquad \qquad : \\
 & \qquad \qquad \qquad] : \qquad - \\
 & \qquad \cdot \quad / \quad [\\
 & \qquad \qquad \qquad \cdot \\
 & \qquad \qquad \qquad : \qquad - \\
 & \qquad \qquad \qquad] : \\
 & \qquad \qquad \cdot \quad / \quad [\\
 & \qquad \qquad \qquad] : \qquad - \\
 & \qquad \cdot \quad / \quad [\\
 & \qquad \qquad \qquad] : \qquad () \qquad -
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{rcl}
 \cdot (\quad) & - & \hline
 & & : \qquad - () \\
 \cdot (\quad) & & : \qquad - ()
 \end{array}$$

[

.()

· -

:

]: -

· / [

-

]:

.() [

-

]:

· / [

() -

]:

.() [

" ()

"

·

·

:

·

.()

: -()

· : -()

()

. ()

.

. ()

:

. ()

ε

()

ε

τ

.
.
.()
.()

: -(')
: -(')
: -(')
: -(')
: -(')

) :

. () (

ε

. ()

:

:

-

-

!

:

!

. ()

ε

"

() "

.

.	:	- (')
. (	:	- (')
.	:	- (')
.	:	- (')

■

□ □

■ ■

□ □

■

()

$$\varepsilon : -()$$

.

()!

ε .

. ()

▪

▪

.(	)	_____	:	-()
.(	)		:	-()

]:

/ [

:

()

.Ψ

-

()

ε

]:

[

ε .()

]: ()

[

. /

.	-()
:	-()
.	-()

]:()

.() [

]:(
() [

:
[]
.()

.()

.Ψ -

. / []:

]:

.() [
.()

▪ :

.()	ε	:	-(')
.()		:	-(')
.()		:	-(')

()

 $\mathfrak{E}$

()

 $\mathfrak{E}$

3

$$):$$
$$\cdot \quad () \{$$
$$\} \varepsilon$$

(

$$\Psi$$

□

□

()

] :

./ [

$$:] :$$

/ [

] :

()

• / [

$$\vdots \quad -()$$
$$\varepsilon \quad : \quad -()$$
$$\Pi_{\alpha} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial}{\partial x^{\alpha}} + \frac{\partial}{\partial x^{\alpha}} \right) - \left(\frac{\partial}{\partial x^{\alpha}} \right)^2$$
$$\vdots \quad -(\xi)$$
$$\cdot (\quad) : - (\circ)$$

.()

■ ■

- -

ε

ε

.

.

]

]

/

[

/

[

.

· ()

ε

} :

· () {

ε

· : - ()
· : - ()

ε :

$\cdot()$

ε

$] :$

$[$

$!$

$..) :$

$\cdot()()$

$\cdot /$

$[..$

$] :$

$(..$

ε

$\cdot$

$]()$

$\cdot /$

$[$

$\cdot$

$:$

$()$

$/$

$[$

$] :$

$] :$

$\cdot()$

$)$

ε

$:$

$-()$

$\cdot()$

$)$

$-()$

$\cdot$

$:$

$-()$

. / [

ε

. ()

:

■ ■

ε

]:

. / [

:

. / []

()

.

ψ

]:

[

.()

.

"

"

.

.() : -(')

-(')

.()

..)

ψ

.()(! :

ε !

.

.()

.()

. / []

	.()	:	-()
.	:	ε :	-()
	.	:	-()
		.	-()

ε

$\cdot$ ($\cdot$)

$\cdot$ ε $:$ $-(\cdot)$

	■	⋮
	■	⋮
■		⋮

■

/ []

/ []
]

/ [.()

] : ()

Ψ / [

(/) - . - - : -() -() .()

ε

.

■

⋮

ε

$\} :$

ε

$\cdot \{ ()$

:

:

ε

.

■

■

.

:

$()$

$] :$

$] : \quad \cdot \quad /$

$[$

$] :$

$/$

$[$

$\cdot \quad / \quad [$

.

:

:

.

$-()'$

.

ε

:

$-()''$

.

$$\begin{aligned} & \cdot \quad / \quad [\quad] \\ & \cdot \quad / \quad [\quad] \\ &] \end{aligned}$$

$$\cdot^{()} \quad / \quad [$$

$$\begin{aligned} \varepsilon \quad / \quad [\quad] \quad : \quad \cdot^{()} \\ \cdot^{()} \{ \quad \cdot \cdot \} \end{aligned}$$

Ψ

$$\cdot^{()}$$

.

$$\begin{array}{rcl} & \cdot & \cdot \\ & & \hline \cdot^{()} \quad (\quad / \quad) & - & : \quad -^{()} \\ / \quad) & : & \cdot^{()} \quad -^{()} \\ & & : \quad -^{()} \\ & & : \quad (\\ & \cdot & \varepsilon \quad : \quad -^{(i)} \end{array}$$

.()

]: ()

. / [

]: ()

.() [

]

. / [

[] ()

. /

.()

■ ■

(/) -

_____ : - ()

. : - ()

. : - ()

.() - : - ()

.() : - ()

.

]:

/

[

]:

/

[

:

} : \epsilon

} : \epsilon \quad \cdot \{ ()

\cdot \{ ()

]:

/

[

/

[

]:

\{ () ..

} : \epsilon

]:

.

/

[

]:

:

..} : \epsilon

/

[

} : \epsilon

:

-

-

\{ () ..

\cdot \{ ()

:

.

:

:

.

:

- ()

.

:

:

.

:

- ()

.

:

:

.

:

- ()

.

:

:

.

:

- ()

.)

)

:

:

- ()

$$\begin{aligned} & \{ \} : \varepsilon \\ & () : \{ \} \\ & \cdot () \end{aligned}$$

$$:] :$$

$$\begin{aligned} & () [\\ & \cdot () \end{aligned}$$

$$\cdot$$

$$\cdot \quad -$$

$$\cdot$$

$$\varepsilon$$

$$/ \quad [\quad] :$$

$$\begin{aligned} & [] : () \\ & / \quad [\end{aligned}$$

$$\varepsilon \quad : \quad () \{ \} \quad \} : \varepsilon$$

$$\cdot$$

$\cdot$	$:$	$\cdot$	$:$	$- ()$
$\cdot$	$:$	$\cdot$	$:$	$- ()$
$\cdot$	$:$	$\cdot$	$:$	$- ()$
$\cdot$	$:$	$\cdot$	$:$	$- ()$
$\cdot$	$:$	$\cdot$	$:$	$- ()$

ε

$\vdash$ $\frac{[\quad]}{\vdash} \quad \frac{[\quad]}{\vdash} \quad \frac{[\quad]}{\vdash}$

$\vdash \quad \frac{[\quad]}{\vdash}$

$\vdash$

$(\quad)$

$\vdash$

$\vdash$

$-$

$-$

$(\quad)$

$\vdash$	$(\quad)$	ε	$\vdash$	$-(\quad)$
$\vdash$				$-(\quad)$
$\vdash$			$\vdash$	$-(\quad)$
$\vdash$	$(\quad)$	ε	$\vdash$	$-(\quad)$

.

.

■

ε

.

.

ε

$\{ \cdot \}$

$\}$

$]$

$\cdot / [$

τ

-

-

.

$()$

.

$\cdot / [$

$]$

ε

.	:	-()
.(	:	-()

ε

$\cdot()$

$/$

$[$

$]$

$/$

$[$

$]$

$]$

$\cdot\cdot$

$/$

$[$

$\cdot$

$\cdot()$

$\cdot$

$-$

ε

$]:$

$\cdot / [$

$\cdot / [$

$]:$

ε

$\cdot()$

$\cdot()$	$)$	ε	$:$	$-()$
$\cdot()$	$)$		$:$	$-()$
$\cdot()$	$)$		$:$	$-()$

ε

· ()

ε

·

·

ε

-

-

ε

· ()

) () :

·

(

· ()

..

·

■

■

·	ε	:	-(')
·(	)		-(')
·(	)		-(')

ε

$\} :$

ε

$\cdot \{ \cdot \}$

$\cdot \cdot$

$\cdot \{ \cdot \}$

ε

$\cdot \cdot$

$:$

ε

$]$

$\{ \cdot \}$

$\cdot \ / \ [$

$\cdot \{ \cdot \}$

$:$

$\cdot \{ \cdot \}$

$\cdot \{ \cdot \}$

ε

$:$

$\cdot \{ \cdot \}$

$\cdot \{ \cdot \}$

$\cdot \{ \cdot \}$

ε

{())

:

{ε :

:

ε

.

.()

..

ε

.()

.

-

] :

. / [

ε

:

-

.	:	-()
.(	)	-()
.	:	-()

()

ε

ε

.

▪

⋮

⋮

”

()”

]:ε

[() .]

ε

ε

..

[/]

⋮ ε

[/] -

[/] -

[/] -

[/] -

[/] -

(/) -

⋮ -()

⋮ -()

ε

$\ldots()$

$\ldots\}:$

$()\{$

$)$ $[$

$]:$

$($

$\}:$

$()\{\ldots$

$\ldots$

ε

$\cdot()$

$-$

$-\psi$

ε

$()$

$]:$

$/$

$[$

$\cdot!$

ε

$\cdot$

$\cdot()$	$:$	$-(\cdot)$
$:$	$:$	$-(\cdot)$
$:$	$:$	$-(\cdot)$
$\cdot()$	$:$	$-(\cdot)$
$\cdot$		$-(\cdot)$

·

·

·

3

.

ε

-

.

.

ε

-

.

-

.

-

.

ε

-

ε

.

.

-

.

-

:

]:

:

. / [

:

]:

. / [

.

ε

-

-

-

.

]:

/ [

]:

ε

-

/ [

ε

.

ε -

$\cdot$
 ε -

$\cdot$ -

$] :$
 $/$ $[$

$\cdot$ ε

$\cdot$

$\cdot$ ε -

$\cdot$ -

Ψ

.

-

.

-

.

-

.

-

.

ε

-

ε

.

.

.

■

■

■

■

1

--

[]

.....[()]

[]

.....(()..)

.....(())..

.....(())..

.....[()..]

.....[()..]

$$\dots\dots\dots((\quad))\dots\dots\dots]$$

.....(().)

$$\dots\dots\dots((\quad))\dots\dots]$$

.....(())..

$$\dots\dots\dots((\quad))\dots\dots]$$
$$\cdot \quad \dots\dots\dots((\quad))\dots\dots[\quad]$$
$$\dots\dots\dots((\quad))\dots\dots\dots]$$
$$\dots\dots\dots((\quad))\dots\dots\dots]$$

.....((.....]

.....(()..]

.....(())..]

.....[()..]

.....(())..

.....[()..]

·	[()..	]
·	[() ..	]
·	[() ..	]
·	[() ..	]
·	[()..	]
·	(() ..	]
·	(() ..	]
	[]	
·	(() ..	]
·	(() ..	]
·	(() ..	)
·	(() ..	]
·	(() ..	]
·	[() ..	]
·	[() ..	]
·	[() ..	]
·	(()..	)
·	(()..	)
·	(()..	)
·	[()..	]
·	[()..	]
·	[()..	]
·	[() ..	]
·	(()..	)
·	(()..	]
·	[()..	]

.		[()]..	]
.		[()]..	]
.		[()]..	]

[]

.		[()	]
.		[()] ..	]
.		[()] ..	]
.		[()] ..	]
.		[()] ..	]
.		[()] ..	]
.		[()] ..	]
.		[()] ..	]
.		(()] ..	]
.		[()	]
.		(()] ..	]
.		(()] ..	]
.		(()] ..	)
.		(()] ..	]
.		(()] ..	]
.		(()] ..	]
.		[()] ..	]

[]

.		((()] ..	)
.		((()] ..	)
.		((()] ..	)
.		((()] ..	)
.		((()] ..	)

·	(() ..	]
·	(()..	)
·	(()..	)
·	(()	)
·	(()..	)
·	(()..	)
·	[()..	]
·	[()..	]
·	[()..	]
·	(()..	)
·	(()	)
	[]	
·	(()..	]
·	(()..	]
·	(()..	)
·	(()..	]
·	(()..	]
	[]	
·	[()..	]
·	[()..	]
·	[()..	]
·	[()..	]
·	[()..	]
·	[()..	]
·	(()..	]
·	(()..	)

[illegible]

.	(()..	]
.	(()..	]
.	(()..	]
.	(()..	]
.	(()..	]
.	(()..	]
.	(()..	]
.	(()..	]
.	(()..	]
.	(()..	]
.	(()..	]
	[]	
.	[()..	]
.	[()..	]
.	(()..	)
.	(()..	]
	[]	
.	[()..	]
.	(()..	)
.	[()..	]
.	(()..	]
.	(()..	]
.	(()..	)
	[]	
.	(()..	)
.	(()..	)

.....(()..	)
.....[()..	]
.....(()..	)
[]	
.....[()	]
.....(()..	)
[]	
.....[()..	]
.....(()..	]
.....(()..	)
.....(()..	)
[]	
.....(()..	)
.....(()..	)
.....(()	)
.....(()	)
.....[()..	]
[]	
.....(()..	)
.....[()..	]
.....[()..	]
.....[()..	]
.....[()..	]
.....[()..	]
.....(()..	)
.....(()..	)

```

. ....[ ( ).. ]
. ....(( ).. )
      [      ]
. ....(( ).. ]
. ....(( ).. )
. ....(( ).. ]
. ....(( ).. )
. ....(( ).. )
. ....(( ).. )
. ....(( ).. )
. ....[ ( ).. ]
. ....(( ) .. )
. ....(( ) .. )
. ....(( ) .. )
. ....(( ) .. )
. ....(( ) .. )
. ....(( ) .. )
. ....(( ) .. )
. ....(( ) .. )
. ....(( ) .. )
. ....(( ) .. )
      [      ]
. ....(( ).. )
      [      ]
. ....(( ) .. ]
      [      ]
. ....(( ) .. ]

```

```

. ....((  ).. ]
. ....((  ).. ]
. ....((  ).. )
. ....((  ) ) )
      [      ]
. ....[(  ).. ]
. ....[(  ).. ]
. ....((  ).. )
      [      ]
. ....((  ) ]
. ....((  ).. ]
. ....((  ) ]
. ....[(  ).. ]
. ....[(  ).. ]
. ....[(  ).. ]
. ....((  ) )
      [      ]
. ....[(  ).. ]
. ....[(  ).. ]
. ....[(  ).. ]
. ....[(  ).. ]
. ....((  ).. )
. ....((  ).. ]
      [      ]
. ....((  ).. )
. ....((  ).. )

```

.	(()..	)
.	(()..	)
.	(()..	)
	[]	
.	(()..	]
.	[()	]
.	[()	]
.	[()	]
	[]	
.	(()..	)
.	(()..	]
.	(()..	]
	[]	
.	(()..	)
.	(()..	)
	[]	
.	[())	
.	 [()..	]
.	(()..	]
.	(()..	)
.	[()..	]
.	[()..	]
	[]	
.	[()..	]
.	[()..	]
	[]	

```

. ....((  )... )
      [      ]

. ....[(  ) ]
. ....[(  ).. ]
. ....[(  ).. ]
. ....[(  ) ]
. ....[(  ) .. ]
. ....[(  ).. ]
. ....[(  ) .. ]
. ....[(  ) .. ]
. ....((  ).. )
. ....((  ).. )
. ....[(  ) ]
. ....[(  ) ]
. ....((  ).. ]
      [      ]

. ....[(  ).. ]
. ....[(  ).. ]
. ....((  ).. ]
. ....((  ).. )
. ....((  ).. )
      [      ]

. ....((  ).. ]
. ....((  ).. ]
      [      ]

. ....((  ) )

```

.	(()	)
	[]	
.	(()..	)
.	[()..	]
	[]	
.	[()	]
.	[()..	]
	[]	
.	[()	]
	[]	
.	[()	]
.	(()	)
.	(()..	)
.	[()	]
	[]	
.	(()..	)
.	[()	]
.	(()	)
	[]	
.	[()..	]
.	[() ..	)
.	(() ..	]
.	(() ..	]
.	[()..	]
.	[()..	]

[]

.(()]
.(()..]
.(()..]
.[()..]

[]

.[()]

[]

.[()]
.[()..]
.[()]
.[() ..]
.[() ..]
.[()..]
.(()...]

[]

.[() ..]

[]

.[()..]

[]

.[()..]
.[()..]
.(())
.(() ..]

[]

.(())

[]

.(()))

.[()]

[]

.(()))

.(())..)

[]

.(())..]

[]

.(())..]

.(())..]

.(())..]

.(())..]

.(())..]

.(())..]

.(())..]

.(())..]

.(())..]

[]

.[()..]

[]

.[()..]

.[()..]

.[()..]

.[()..]

[]

.[()..]

.[()..]

[]

.[()]

.(())

.(())

.(())

.(()..]

[]

.(())

.(())

.(())

.(())

.(())

.(())

.(())

.(())

[]

.[()..]

. [()..]

.[()..]

[]

.[()]

.[()]

.[()]

[]

. [()]

. [()]

[]

. [()]

. [()..]

. [()..]

. [()..]

. [()]

. [()]

. [()]

[]

. (())

[]

. (())

. (())

[]

. (())

. (())

[]

. [()]

. [()]

. [()]

. [()]

. [()]

. [()..]

[]

. [()..]

[]

. [()]

. [()]

. [()]

. [() ..]

[]

. (())

. (())

. [()]

[]

. [()]

. [()]

. [()]

. [()]

. (()]

[illegible]

[illegible]

... }

.{

... }

.{

.{ ... }

.{ ... }

.{ ... }

.{ ... }

.{ ... }

.{ ... }

.{ ... : ... }

.{ ... }

.{ ... }

.{ ... }

.{ ... }

.{ ... }

.{ ... }

.{ ... }

.{ ... }

.{ ... }

.	{	}
.	{...	}
.	{...	}
.	{...	}
.	{...	}
.	{...	}
.	{...	}
.	{...	}

.	{	}
.	{...	}

.	{...	}
---	-----------	---

.	{...	}
.	{...	..}

.	{...	}
.	{	}

.	{...	}
---	-----------	---

.	{...	..}
---	-----------	-----

.. }

.{...

.{... .. }

.{... }

.{... .. }

.{... .. }

.{... }

.{... }

.{... ! }

.{... }

.{... }

.{... }

.{... ! }

.{... }

.{... .. }

-

.(/) -
) -

: -
: -

.(/

- -

:

-

.(/)

:

-

.

:

-

/) -

.(

) -

:

-

.(/

"

"

:

-

.(/) -

:

/

/

ε

:

-

-

.

.

-

-

:

-

.

-

:

-

.

:

-

.(/)

-

-

:

-

.

:

-

.

[illegible]

: -

.(/) -

. cd-rom :

ε :

.(/) -

:

.(/) -

:

.(/)

- - :

.(/) -

- - :

.(/)

:

.(/)

- :

.(/)

.(/) - :

:

.(/) :

: :

.(/) -

- :

.(/)

" " :

.(/) -

.(/) - :

- :

. -

- :

.(/)

- - - :

.

ε :

.

- :

.

" :

- - "

.(/)

:() -

. -

. - ε :

/) :

.(

- :

.

- " ε :

.

[illegible]

	:	/		-
		.(/)	-	
			:	-
		.(/)	-	
.(/)	-	:	:	-
)	-		:	-
			.(/	
-			:	-
		.(/)		
	.	-	ε	:
				:
		.(/)	-	
/)	-	:		-
			.(	
/)	-	:		-
			.(	
		:		-
		.(/)	-	
		:		-
		.		
:	/	:	:	-
:		.	/ / :	/ / /
			.	/
.(/)	-	:		-

— ε : —
 . —
) — : —
 . (/
 . — : —
 . (/) — : —
) " " : —
 . (/
 : —
 . : —
 . — : —
 : —
 . / : —
 . — : —
 : —
 . : —
 . — : —
 :
 : —
 . ()
 . : : " " —
 . " " :
 . :

المقدمة.....

الفصل التمهيدي

٠٧..... الدعوة وواقع البيئة الجاهلية، وتحديد المفاهيم المفتاحية للبحث

٠ : الدعوة وواقع البيئة الجاهلية.....

٠ :

٠ :

٠ :

٠ :

٠ : تحديد المفاهيم المفتاحية للبحث.....

٠ :

٠ :

٠ :

الفصل الأول

٢٣..... تحديات الدعوة في العهد المكي ومنهج مواجهتها

٠ : تحدي الحرب النفسية.....

٠ :

٠ : ε

٠ :

٠ : ε

٠ :

٠ : ε

٠ :

٠ : تحدي الأذى الجسدي.....

٠ : ε

.....

.....

..... Ψ

.....

: تحدي الترغيب والترهيب.....

.....

..... $\mathfrak{E}$

.....: تحدى التعنت والتعجيز

.....

: تحدى المقاطعة والحصار الاقتصادي والاجتماعي.....

.....

الفصل الثانى

٩٩ تحديات الدعوة في العهد المدني ومنهج مواجهتها

.....: تحدى المشاركين

.....

.....: تحدى اليهود

.....

..... ε

.....

.....

.....

.....

.....: تحدي المنافقين

.....

.....

.....

.....

.....: تحدي الفرس والروم.

.....

■ ■

.....

.....

الفصل الثالث

المعالم العامة لمنهج النبي ﷺ في مواجهة التحديات ١٩٥ .

.....: أركانہ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....: التدرج.

- :
- :
- :
- : الصبر :
- :
- :
- :
- : الأهداف الإستراتيجية :
- :
- :
- :

الخاتمة

الفهم
العامّة

- -
- -
- -
- -

3

.

.

.

)

:

(

3

.

:

3

.

3

.

3

.

The research summary

I have dealt in my modest research, the methodology, our prophet (p b u h) he used to face the different challenges which faced his prophetic way.

This research is presented under the following forms, An introduction and a preumple, three main parts and a con conclusion.

I have focused on the first part on the prophet is DAAWA the invitation of the korichi people to the religion of Islam and to the pre Islamic sowetry ALJAHILIA the Ignorance era. I have also specified the key points of my research.

In the first part, I talked about the challenges that faced the daawa (the prophet call for Islam) in the mekki era; this consisted facing and challenging the psychological war (media war), also facing the physical torture and facing also the terror, obstacles then challenging the social and economical boy cott and how did he manage to face this.

In the second chapter, I dealt with the challenges that faced the daawa in the madani era; this consisted on facing the monmoslums who formed a big forces that was threatening meslems. Also this challenge against the disgraceful lenis and hypocrites with then double role they played. There people believed that they should fight this man (the prophet p b u h) and his way.

In the third chapter, I focused on the most important facts that characterized his methodology of Daawa in facing the different obstacles and problems, his realistic and flexibility in dealing with different events, and how he solved the problems, and how he mad in use the possibilities he had at that time and how he used there later successfully in Daawa, without getting bored or giving up. In addition to there, I dealt with his high and distinguished moral values he had and which shaped the best way to attract people to Hein to embrace Islam; and to get stacked to this faith and practice this religion, this shows his deep devotion and his complete reliance on ALLAH.

The prophet has also followed the step by step way to ret his call DAAWA with people along with the environment at that tune and people is way of life, thinky and believing he wanted to change a way of life but this was in a slow and progressively, with a strong will and great patient he started to build up a new man, citizen, a useful one able to carry out ALLAH is order is on earth to people and to establish the nation of Islam in himself before setting it on the ground of reality, thus benefits and justice will be realized and fight corruption, serve his religion and transmit the call to ALLAH Daawa.

Résumé

Dans cette recherche, j'ai abordé par l'étude de la ligne de conduite du prophète Mohammed (que la bénédiction et le salut de Dieu soient sur lui) dans la confrontation des différents défis et qui entravaient sa prédication.

Cette recherche comprend un préambule, un chapitre introductif et trois chapitres asociales et une concussion.

Dans le chapitre introductif j'ai évoqué la prédication et la réalité de l'environnement de la djàriliya et la définition des notions de la recherche.

Dans le premier chapitre j'ai abordé les défis durant la période mecquoise qui concernent : le défi de la guerre psychologique (médiatique) le défi du tort physique le défi de la terreur et la tentation, le défi de l'obstination et le défi du boycott économique et social et sa conduite pour y faire face.

Dans le deuxième chapitre, j'ai abordé les défis de la prédication durant la période médinoise qui concernent le défi des mécréants qui constituaient la plus grande force régionale menaçant les musulmans, le défi des juifs rancuniers et insidieux, le défi des hypocrites vu leur personnalité et la duplicité de leur critères puis le défi des perses et les romains qui considéraient que le danger consistait en cette nouvelle religion et la ligne de conduite du prophète (que la bénédiction et le salut de Dieu soient sur lui) pour y faire face.

Dans la troisième chapitre, j'ai énuméré les principaux points de repères qui ont caractérisé la ligne de conduite de notre prophète Mohammed (que la bénédiction et le salut de Dieu soient sur lui) pour confronter les défis tels que sa résolution pour le principe, son réalisme et sa souplesse pour faire affaire avec les événements et son traitement des problèmes. Il s'est distingué par son efficacité dans l'emploi des potentialités disponibles et son bon investissement au profit de la prédication continuellement et régulièrement sans fatigue et ennui. Il s'est distingué aussi par sa moralité élève et noble qui constituaient la ligne de conduite idéale qui a attiré les gens à l'islam et leur attachement à cette religion autant que croyance et sa mise en application autant que loi ce qui démontre son dévouement profond et sa bonne confiance en Dieu.

Le prophète (que la bénédiction et le salut de Dieu soient sur lui) a adapté le principe de progression dans la prédication et la législation conformément aux normes en cours et la nature humaine qui ne tolère pas le changement progressif en tenant en compte la grille des priorités sans excès ni laxisme, en ayant la ferme intention à reconstituer l'homme avec fermeté et patience pour qu'il soit un homme vertueux, qualifié à porter la bonne foi de Dieu dans la terre par sa construction et l'adoration de Dieu, Il fonda l'état islamique on lui même avant qu'il ne le fonde sur sa terre, il concrétisa ainsi cette bonne foi le bien et la justice et lutta contre la corruption et l'injustice et servit sa religion et transmit sa prédication.

