



μ μ

&

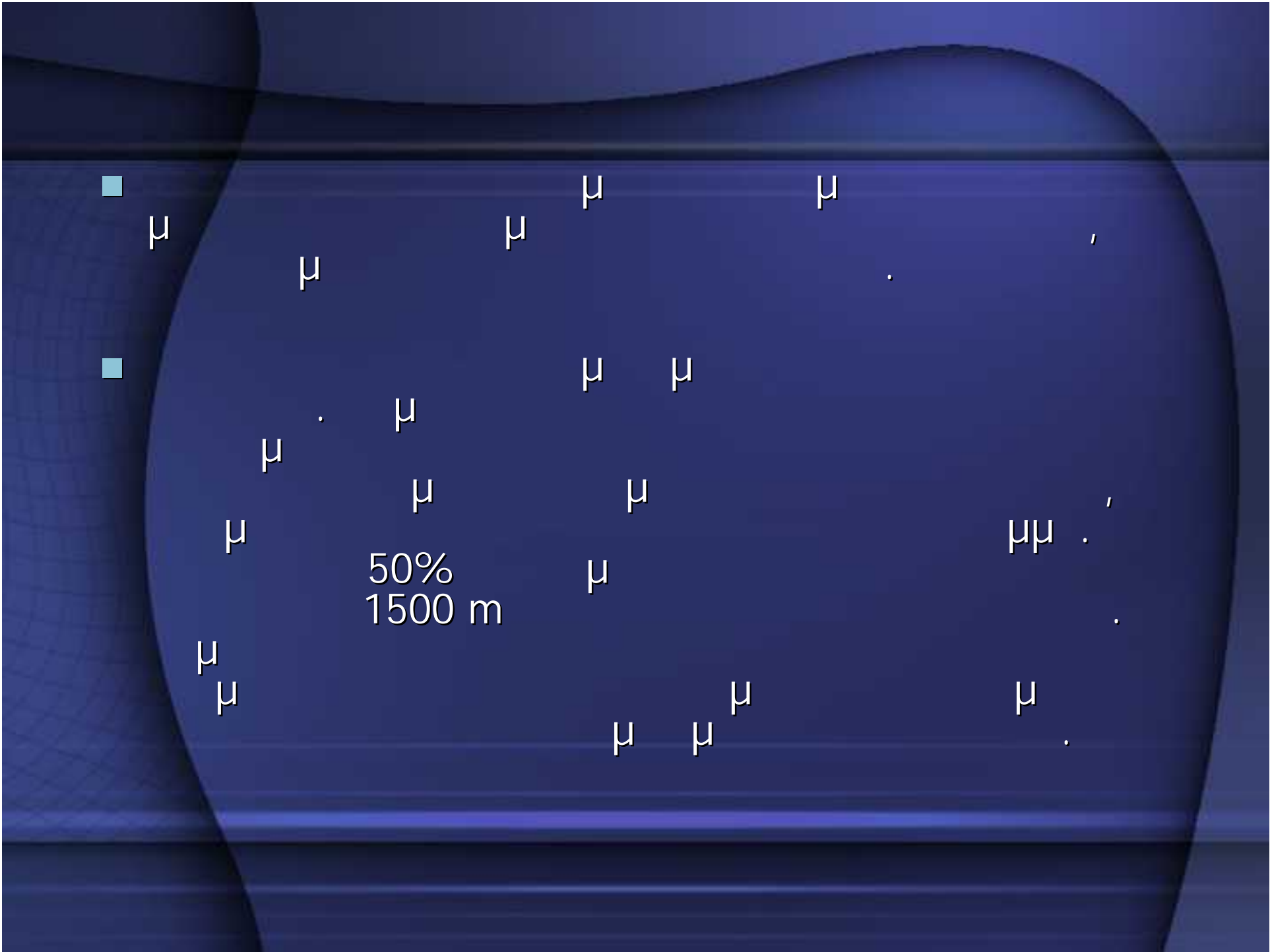
&

μμ



2 : μ μ





2.2

μ μ μ

μ μ



μ μ

.

μ

μ



μ

μ μ

(

μ)

μ μ μ



μ

μ

μ

)

μ μ

(

μ

,

μ

,

μ

μ

(μ , 1990).

μ 2.1

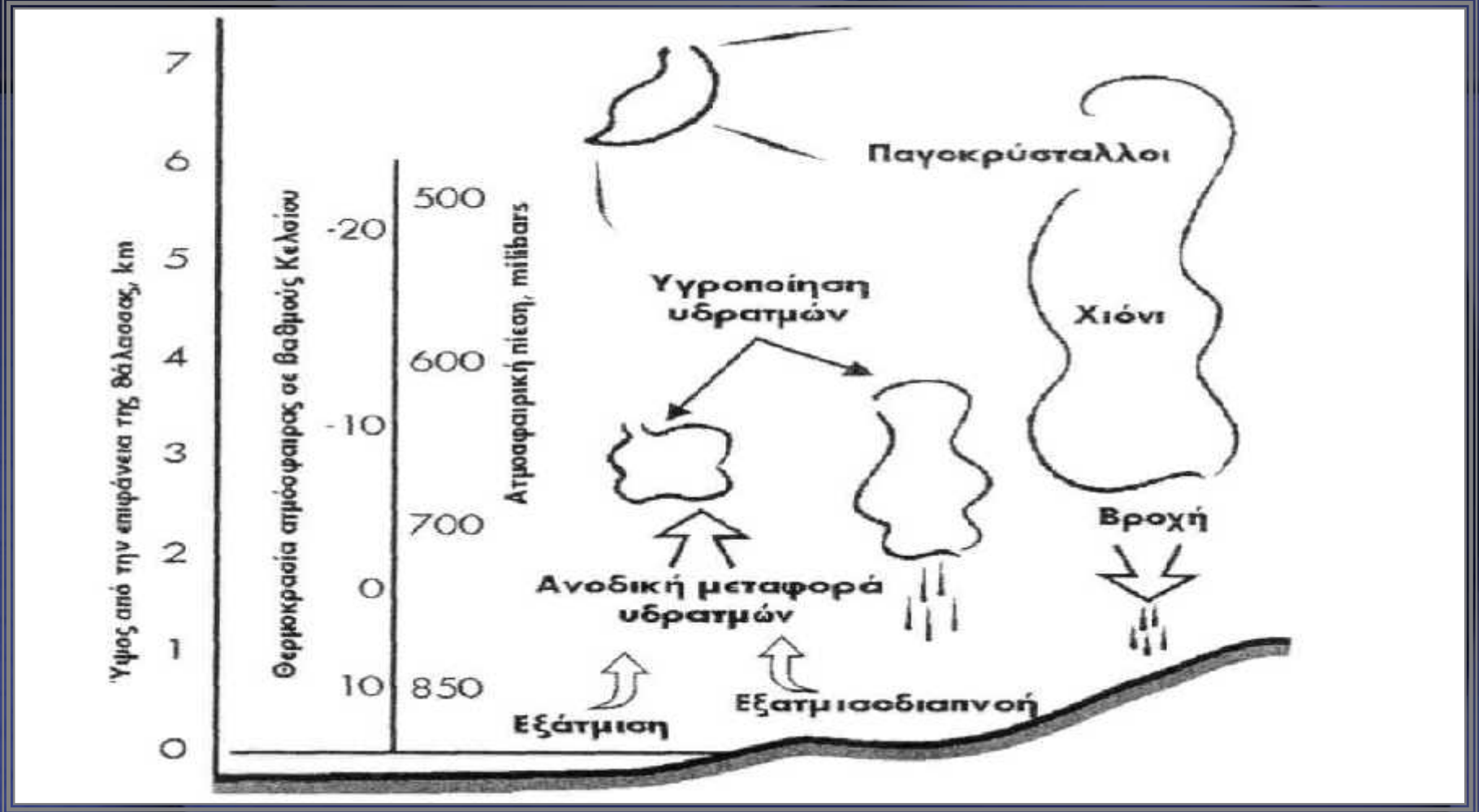
μ

μ

μ

μ

μ μ .



μ 2.1

μ μ μ μ μ
μ μ .



μ μ

μ μ

1 cm²

2.1:

$$W = \int_0^z \rho_w dz$$

:



$w =$



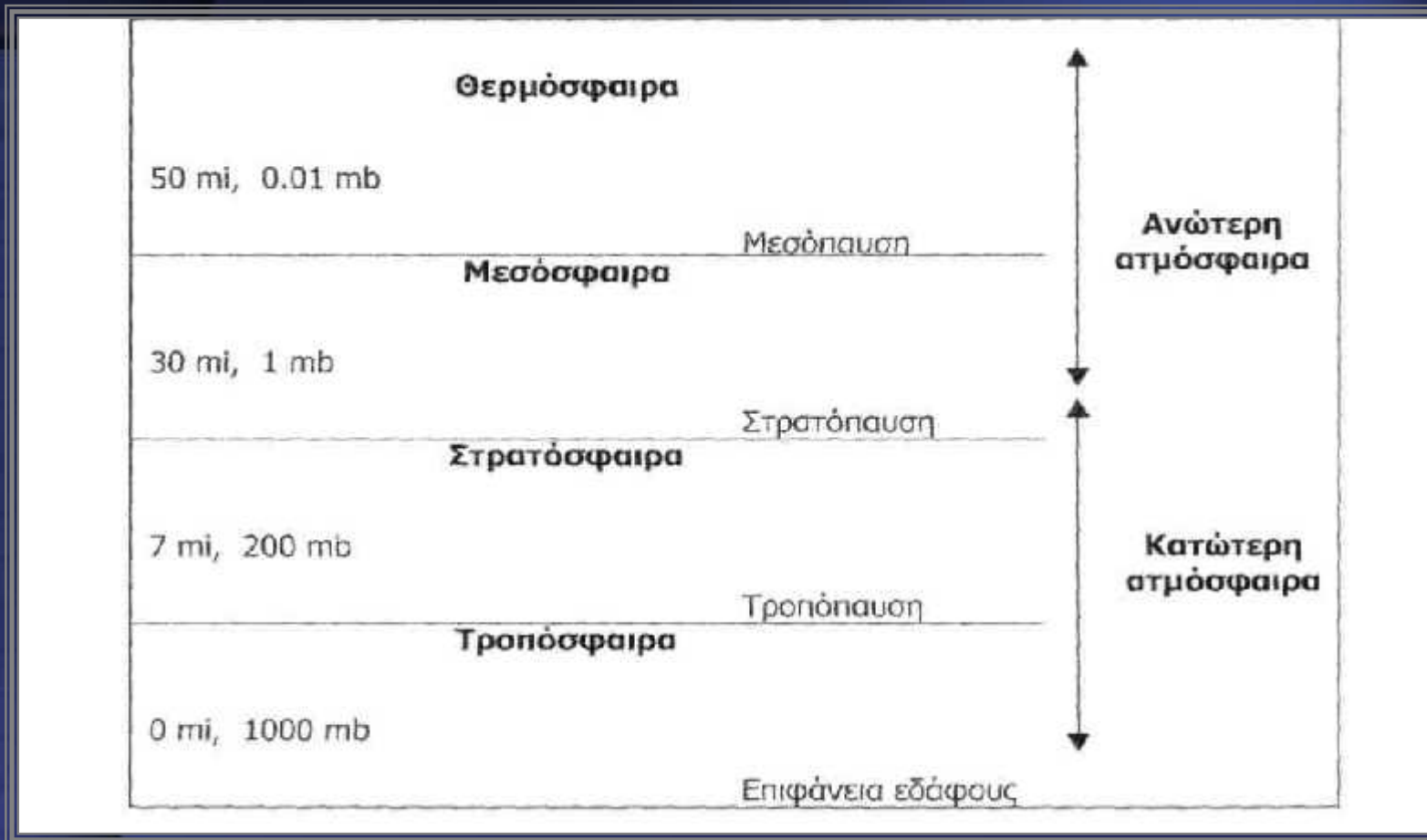
$W =$

cm.

μ

μ

μ 2.2.



μ 2.2

μ μ



: μ , μ) μ μ (, μ
 , μ , μ) μ μ μ μ μ .
 μ . μ μ μ μ μ .
 : μ μ μ μ μ μ .
 μ : μ μ μ μ μ .
 μ : μ μ μ μ μ 1% μ
 μ μ (230-1730 °0).
 μ : 99.9% μ : 78.08%,
 μ 20.95%, μ 0.93% μ 0-4%.

2.3

μ μ

μ

μ μ

:

,

,

2.3.1



μ

μ

μ

μ

μ

0.5 mm

7 mm.

μ
 μ

μ μ

μ

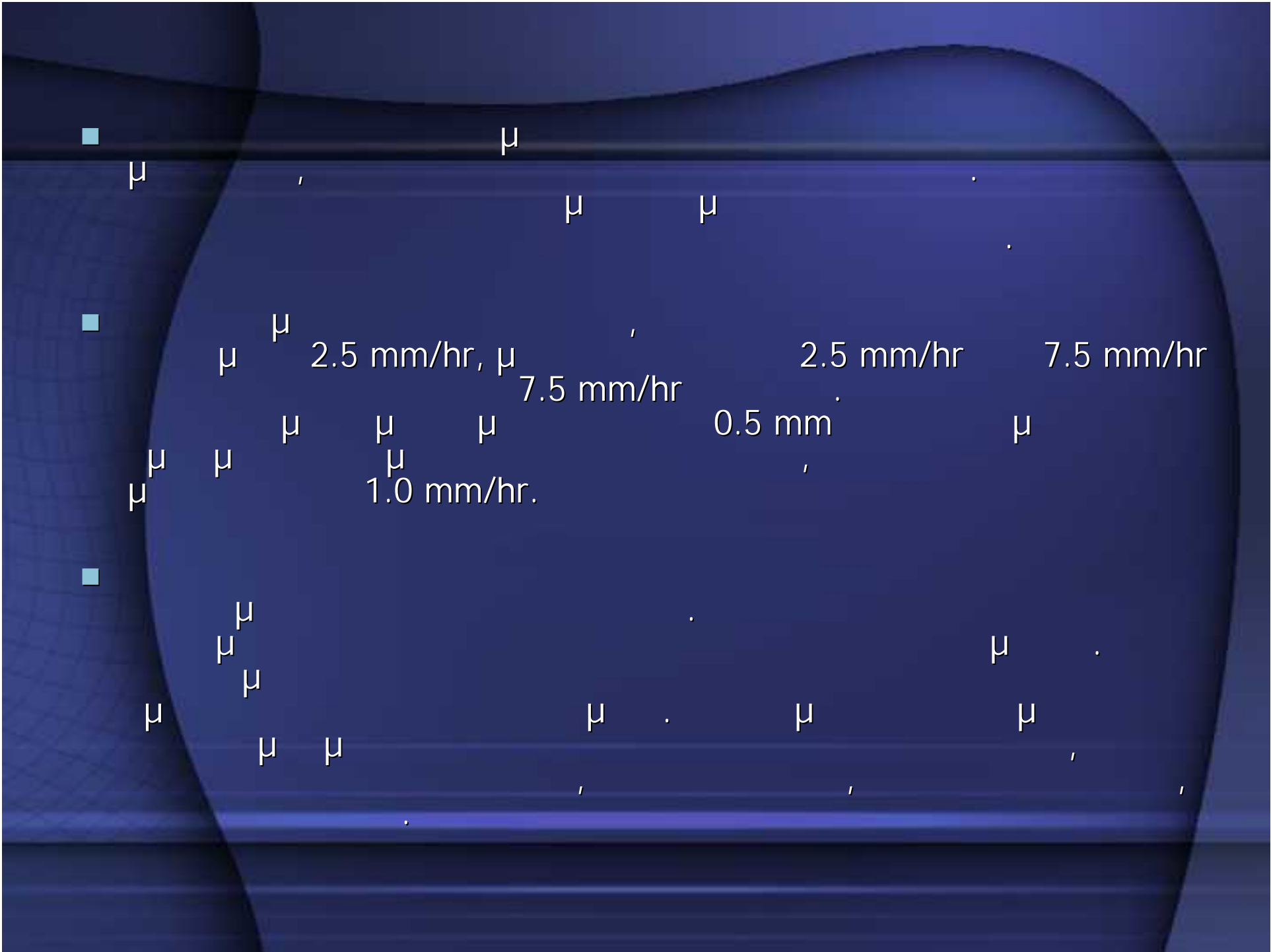
μ

μ
 μ

μ

μ

5.5 mm



2.3.2



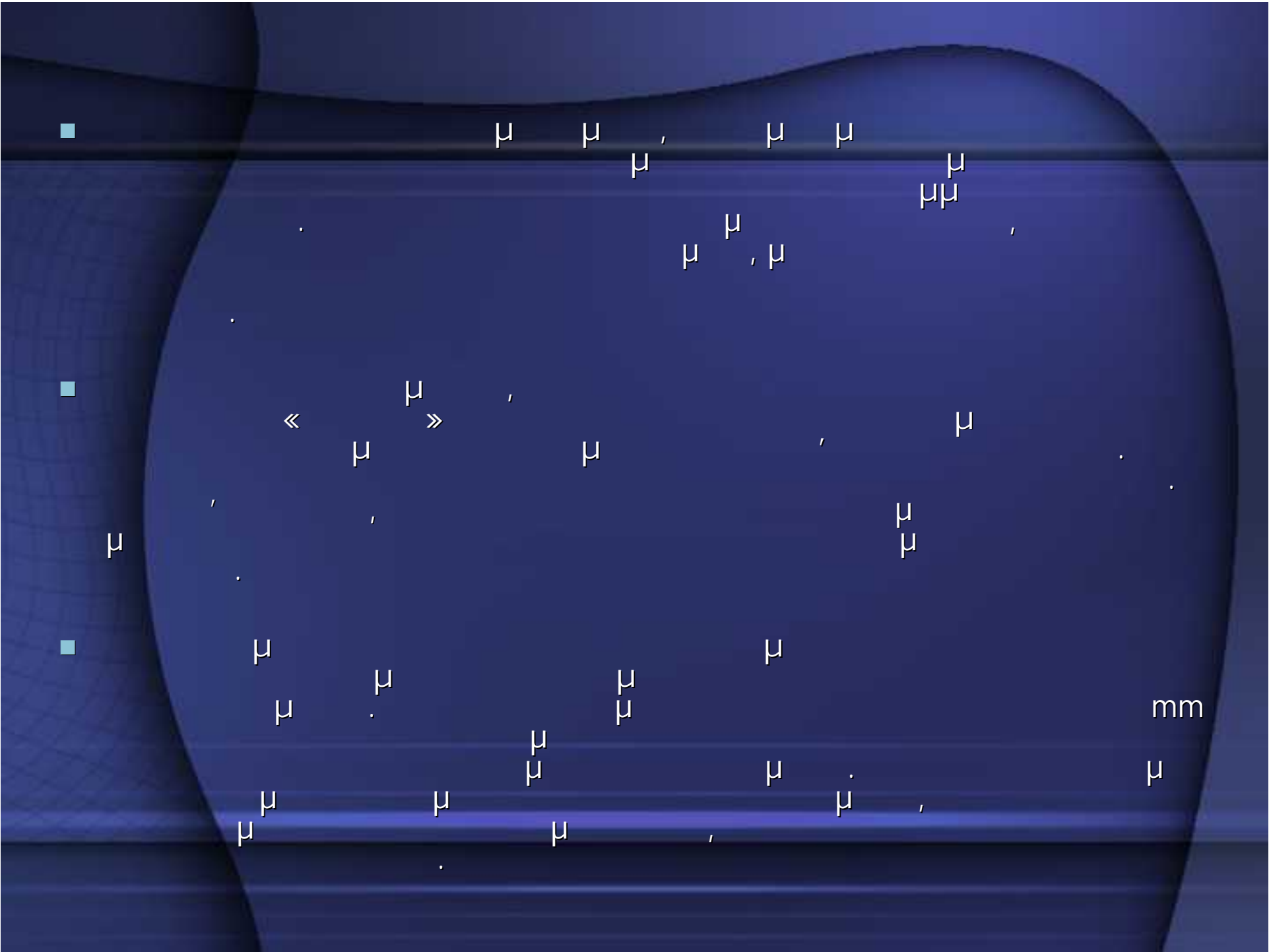
$\mu \mu \mu \mu \mu \mu \mu \mu$



$\mu \mu \mu \mu \mu \mu \mu \mu \mu \mu$



$\mu \mu \mu \mu \mu \mu \mu \mu \mu \mu \mu \mu \mu \mu$





μ

μ

μ

μ

μ

.



μ

$\mu \mu$

« μ

μ »

μ

μ

μ

μ

.

,

μ

μ

μ

μ

μ

,

μ

μ

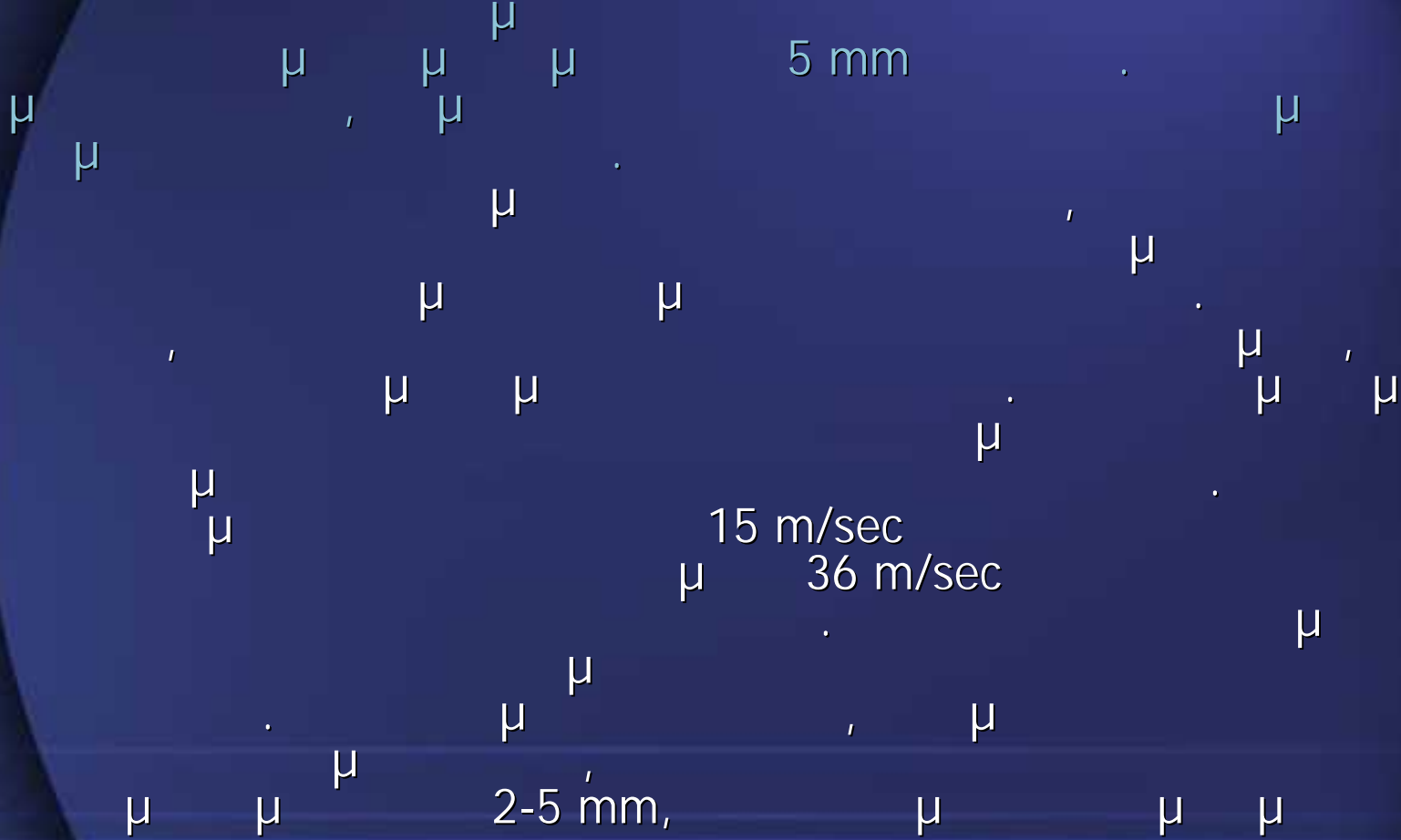
μ

μ

Stefan -

Boltzman.

2.3.3



2.4

μ μ



(Eagleson, 1970).

«

» (μ , 1990).

2.5

μ μ

■ μ

μ

■

μ

μ

980.

■

μ

μ

1870

μ

μ

.

μ

μ

, μ

,

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

.

μ

μ

.

2.5.1

μ



μ

μ

μ

μ

,

,

,

μ

μ

.

μ

μ

μ

μ

μ

(

8

,

12

24

),

μ

.

μ

μ

,

μ 2.3.

,



μ
 μ

μ
 μ
 μ

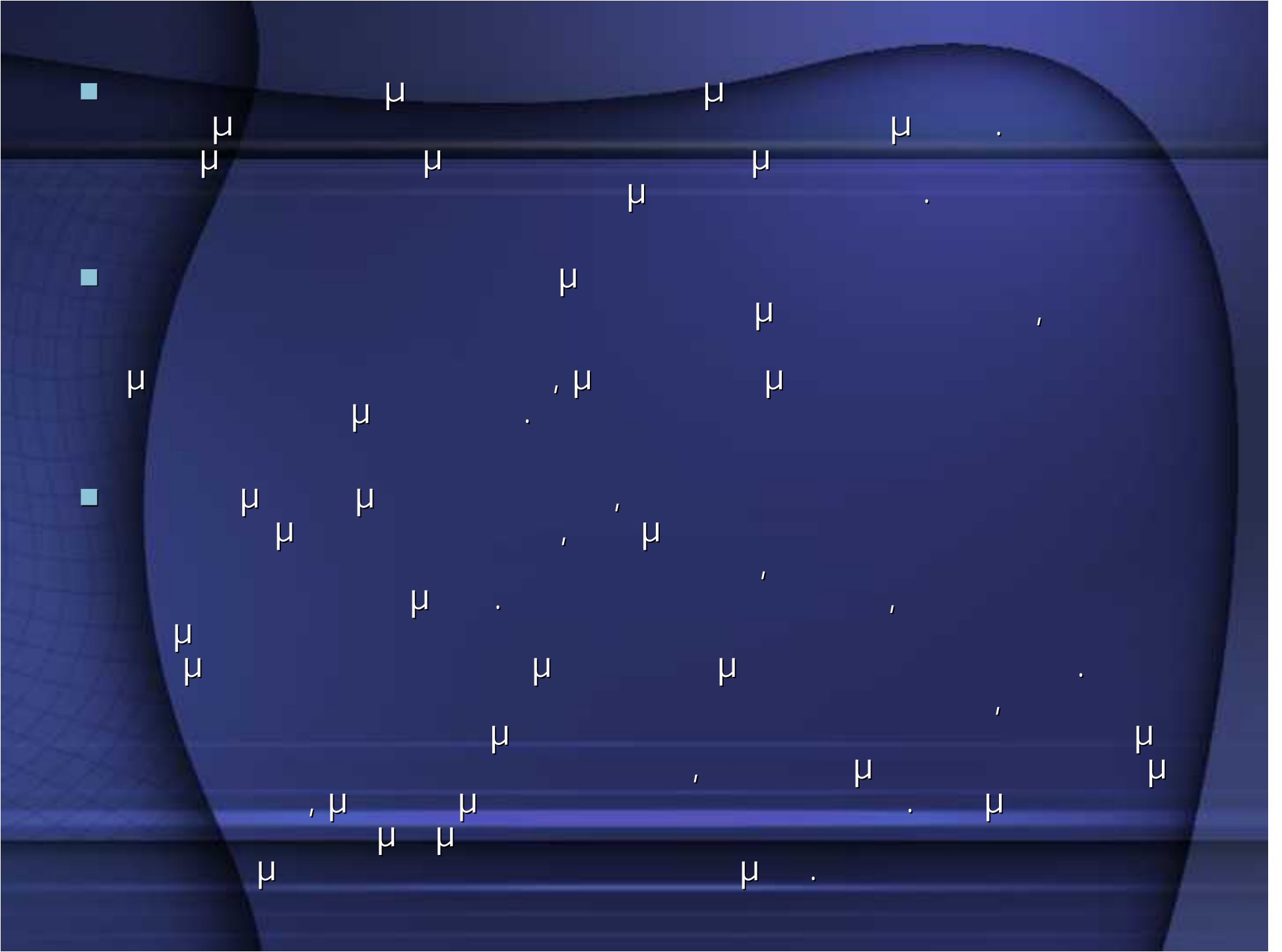
μ
 μ
 45°

μ



μ 2.3

μ



2.5.2



μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

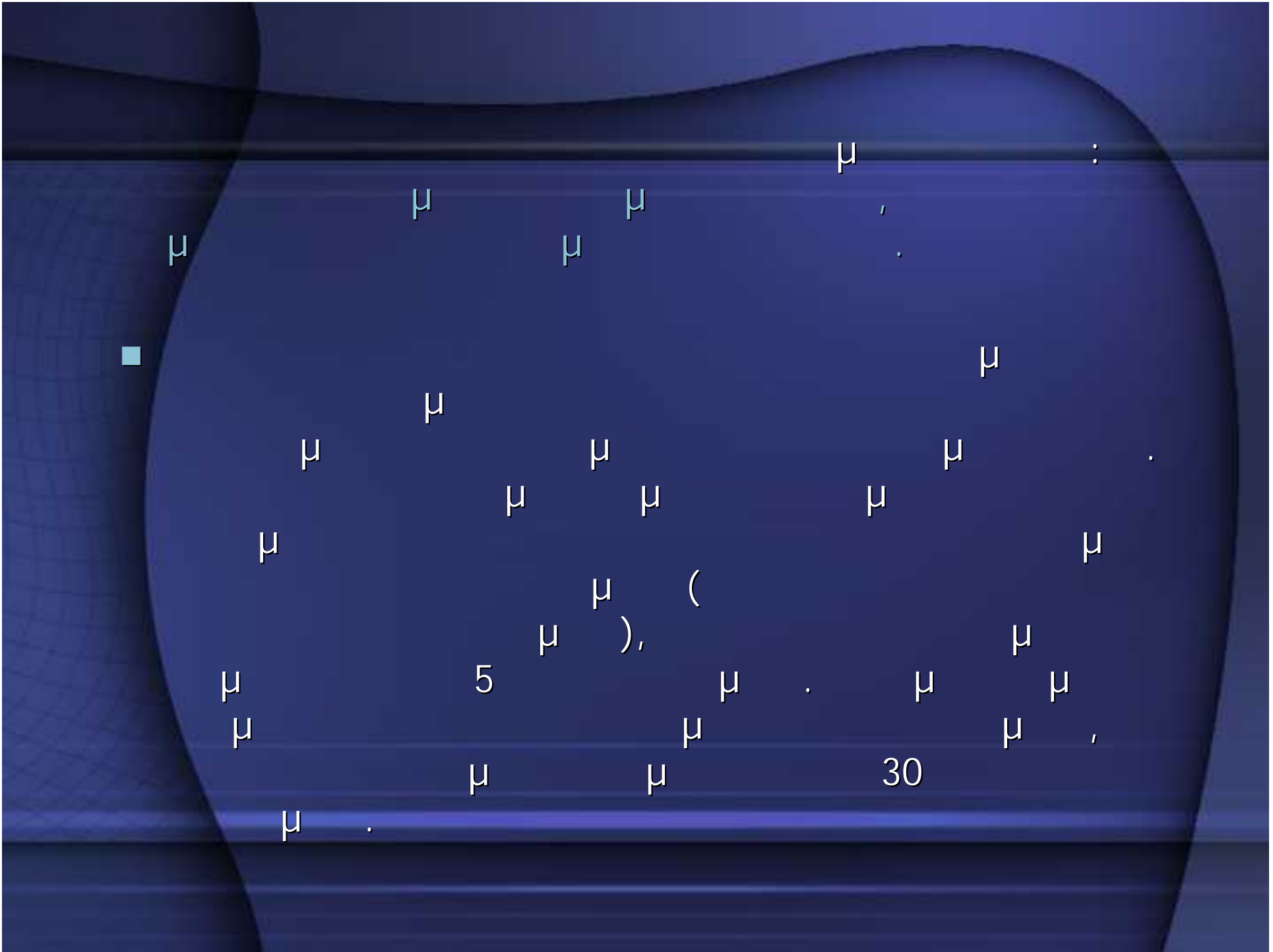
μ

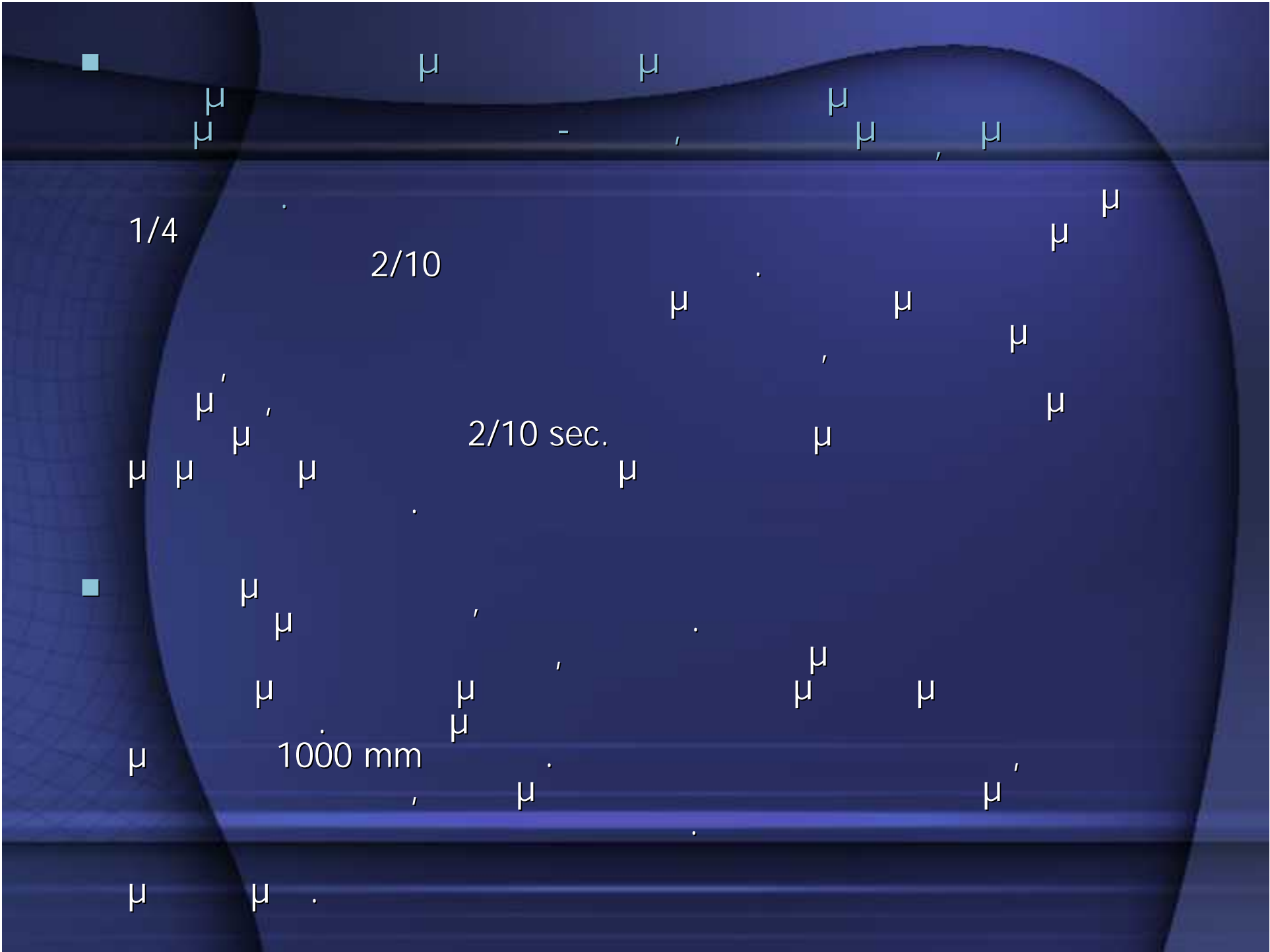
μ 2.4.



μ 2.4.







1/4

2/10

2/10 sec.

1000 mm





μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ



μ

μ

μ



μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

(data logger).

), μ

μ

) μ

(μ

μ

μ

μ

μ

μ

)

2.5.4



μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

,

μ

:



μ

μ

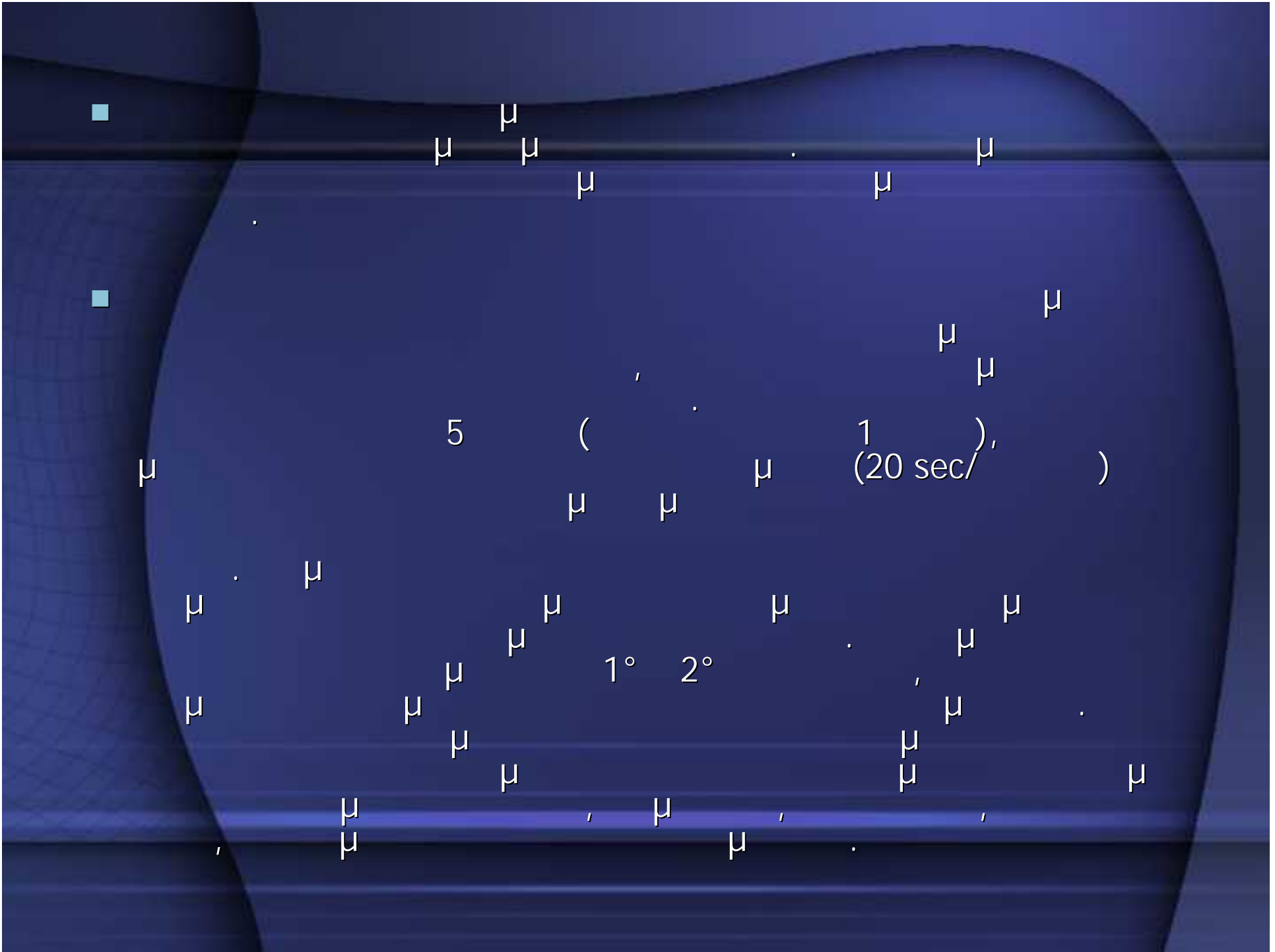
μ

μ

.



μ



μ
 μ (Anderson and Burt, 1985):

$$P_r = \frac{C_1 |K|^2 Z}{r^2} = \frac{C_2 Z}{r^2} \quad (2.2)$$

όπου: $Z = \sum D_i^6$

P_r = η επιστρεφόμενη ισχύς

D = η διάμετρος των υδροσταγονιδίων

r = η απόσταση από το στόχο

C_1, C_2 = σταθερές του ραντάρ

K = παράμετρος που σχετίζεται με το υλικό του στόχου, τη θερμοκρασία και το μήκος κύματος

μ μ μ 0.2 mm μ . 5 mm.
μ , μ

(Collier, 1989):

$$Z = \sum_i N_i D_i^6 = \int_0^\infty N(D) D^6 dD \quad (2.3)$$

όπου:

$N(D)$ = η κατανομή των υδροσταγονιδίων,

D = η διάμετρος των υδροσταγονιδίων και

N_i = ο αριθμός των υδροσταγονιδίων με διάμετρο μεταξύ D και $D+dD$ ανά μονάδα όγκου στην ατμόσφαιρα.

0 μ μ μ μ 0 ,
μ μ μ μ 0 ,
0 D < Dmin D > Dmax.



μ

μ

mm⁶/m³.

0.001 mm⁶/m³ μ
50.000.000 mm⁶/m³ μ

μ
μ
μ

μ μ

$$\zeta = 10 \log_{10} \left(\frac{Z}{1 \text{ mm}^6 / \text{m}^3} \right)$$



μ

μ

75 d

μ

μ

(

μ

μ

μ

)

μ

μ

-30 d

dBZ

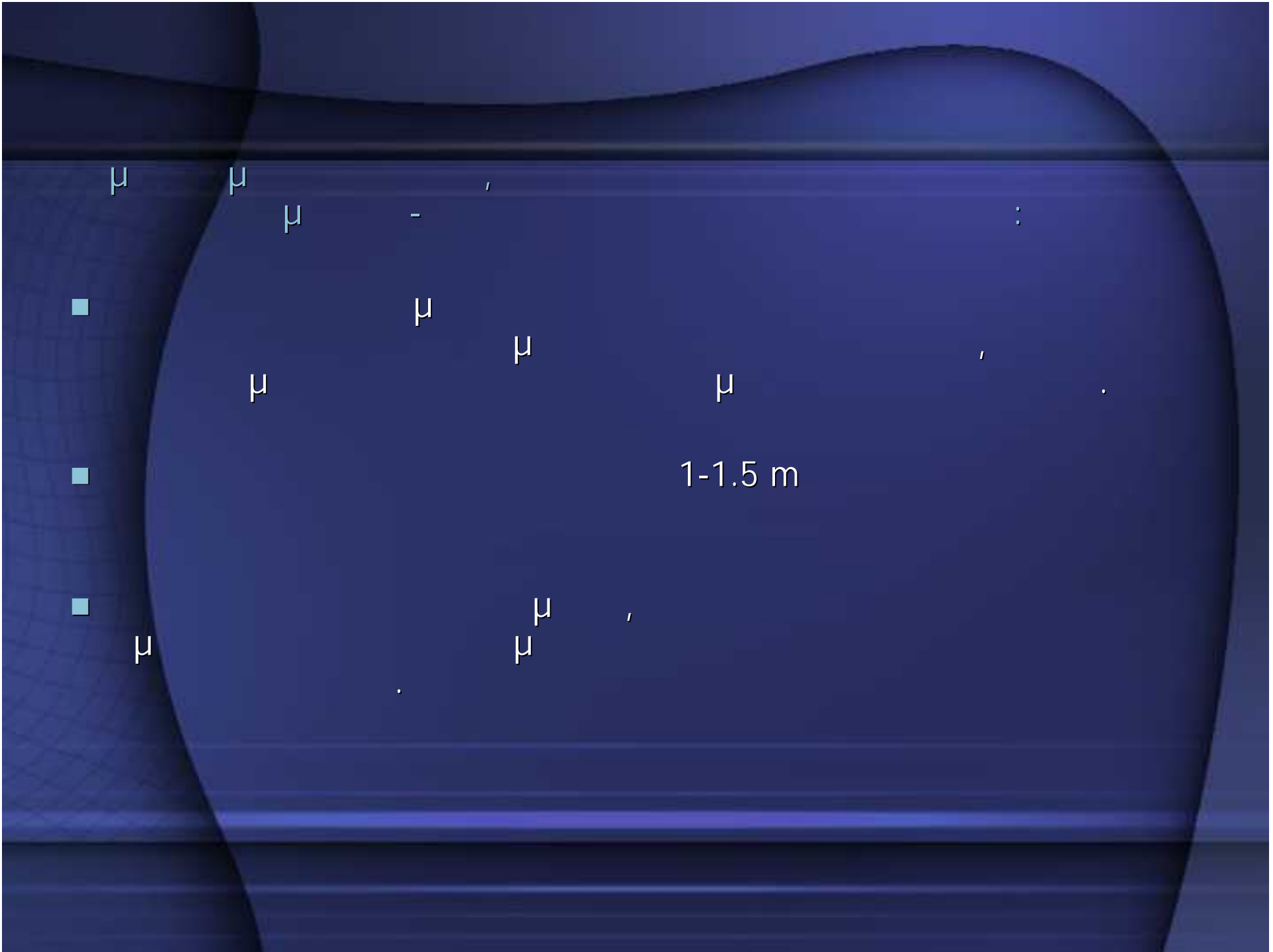
μ

μ

μ

mm⁶/m³.

μ



$$N = (C_d / \epsilon)^2$$

10%.

$C_d = \dots$

μ

μ

μ

μ

,

μ

μ

μ

μ

:

.

μ m
 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_m$
 μ ,

μ
 C_u :

$$C_u = 100S/P$$

μ μ
 \vdots \vdots
 P

$$P = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m P_i$$

μ μ
 \vdots \vdots
 S

$$S = \left[\sum_{i=1}^m \frac{(x_i - \bar{x})^2}{m-1} \right]^{0.5}$$

μ

μ (W)

μ

μ

:



600-900 km²

μ



100-250 km²

μ



25 km² μ

μ



1500-10000 km²

.

2.1

μ

μ

μ

$\mu\mu$	Km^2 / μ	$\mu \mu$
0- 120	0.13	1
120 - 140	0.20	2
400 - 800	0.25	3
800 - 2000	0.40	1 0.4 m^2
2000 - 10000	1.00	1 1 m^2
10000 - 20000	2.50	1 2.5 m^2
>20000	7.50	1 7.5 m^2

2.7

μ

μ

■

μ

μ

μ

μ

μ
μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μμ ,

, μ

μ

μ

, μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ
«

.

»

,

μ

,

,

μ

.

,

μ

μ

μ

μ

.

■

μ μ μ μ μ μ

, μ , μ
μ μ μ

Von Neumann

(Dingman, 1994).

μ :
μ ,
μ μ y,
:

$$sX_j = \sum_{i=1}^j x_i \text{ και } sY_j = \sum_{i=1}^j y_i$$

μ

μ

μ

.

,

μ

μ

.

μ

μ

(sy_i, sx_i)

$\mu\mu$,

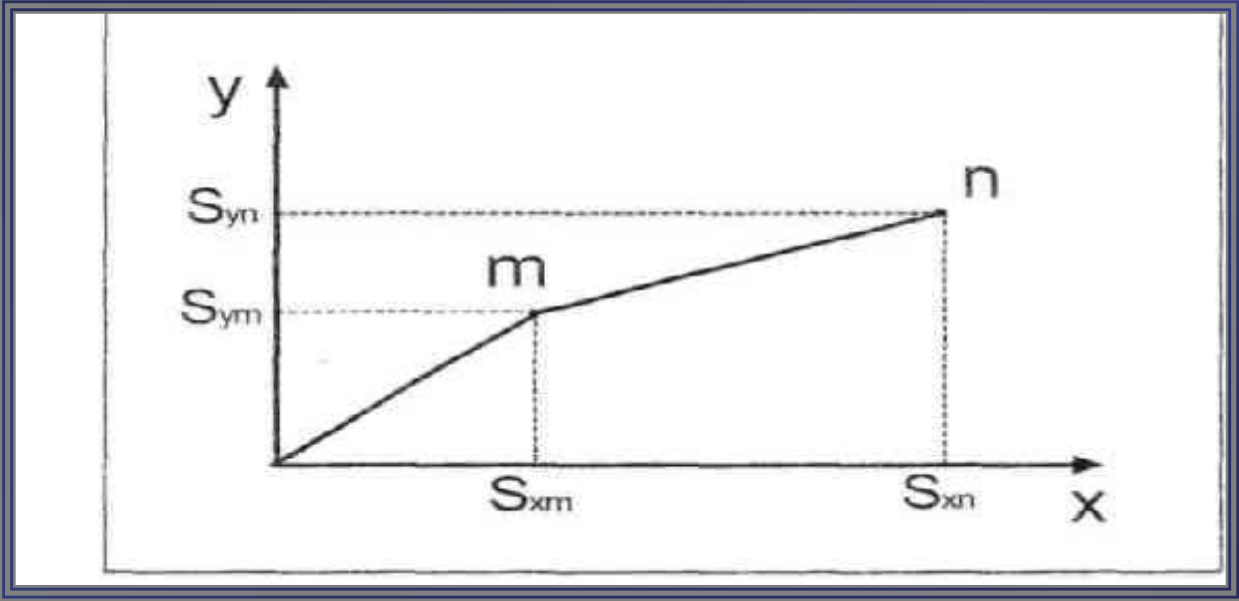
μ

μ

■ μ 2.5 μ μ μ m.
 μ , μ , μ , μ , μ , μ , μ , μ
 μ , μ , μ , μ , μ , μ , μ , μ , μ
 μ , μ , μ , μ , μ , μ , μ , μ , μ
 μ x y n μ , μ μ , μ
 μ y m, μ , μ , μ

$$\lambda = \frac{SY_n - SY_m}{SX_n - SX_m} \cdot \frac{SX_m}{SY_m}$$

$\mu_{y_{m+1}}$



$\mu_{2.5}$



$\mu_{2.5}$

2.8

μ

μ

—

μ

μ

μ

:

μ



μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

.

μ

μ

μ

μ

μ

,

μ

,

μ

μ

μ

,

μ

,

μ

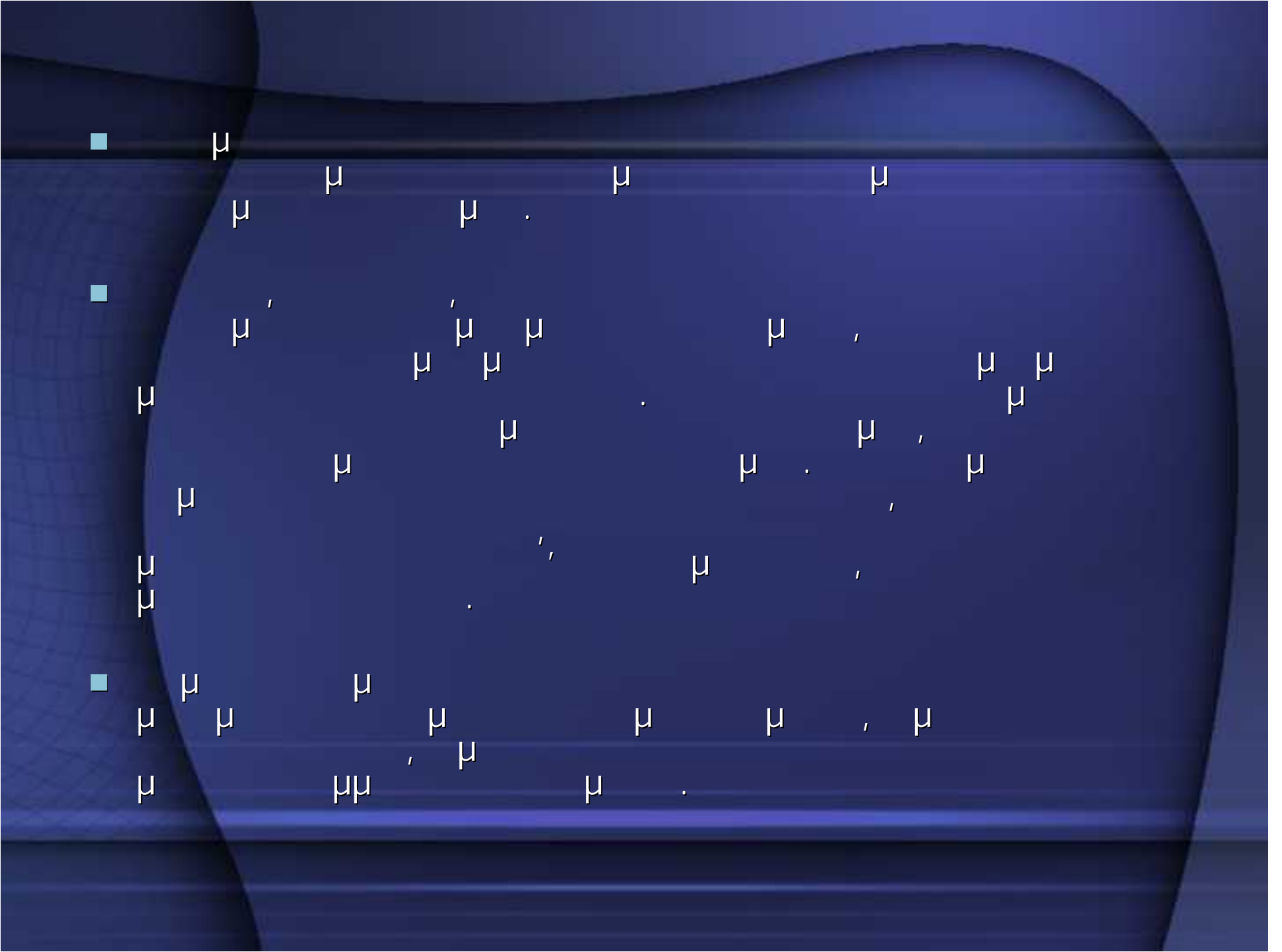
Lagrange,

μ

μ

μ

Kriging).



2.8.2

■ μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

:

$$p_x = \frac{1}{m} \left(\frac{N_x}{N_1} p_1 + \frac{N_x}{N_2} p_2 + \frac{N_x}{N_3} p_3 + \dots + \frac{N_x}{N_m} p_m \right) = \sum_{i=1}^m \left(\frac{N_x}{mN_i} \right) p_i \quad (2.12)$$

∴
=
=
=

1,2,3 ...m

μ

μ

μ

μ

2.8.3



μ

μ

:

μ

μ

μ

μ

.

KOI

$$P_y = \sum_{i=1}^k w_i P_i \quad (2.13)$$

$$w_i = \frac{d_i^{-b}}{\sum_{j=1}^k d_j^{-b}} \quad (2.14)$$

$k =$
 $=$
 $d_i =$
 $b =$
 $w_i =$

μ

μ

μ

μ

μ

2

μ

μ

μ

μ

μ

■ $b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2.17)$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad (2.18)$$

■ $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$, $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \quad (2.19)$$

■ n (x_i , y_i) μ (, 1997).



r.

μ

μ

μ

μ

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (2.20)$$

μ

μμ

μ

μ

:

μ

μ

$$r \geq \frac{2}{\sqrt{n}} \quad (2.21)$$



, μ

r 0.7

2.8.5

μ

μ



μ
 μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ



μ
100 m

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ



$\mu\mu$

μ

$\mu\mu$

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

$\mu\mu$

$\mu\mu$

2.9

μ



μ



μ



μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ



μ μ μ μ



μ μ μ μ μ μ
(μ , 1997). μ μ

μ μ μ μ μ μ μ μ μ
 μ Bethlahmy , μ μ Thiessen, μ
(kriging).



2.9.1

μ



μ , μ μ
 μ , μ :

$$w_i = 1/k$$



μ μ μ μ μ
 μ , μ μ
 μ μ , μ
 μ μ μ μ
 μ μ .
:

$$P_s = \sum_{i=1}^k w_i P_i$$

2.9.2

Thiessen

- μ μ μ μ , A_i μ μ ,
:
:

$$\sum_{i=1}^k A_i = A$$

$$\mu , : \mu$$

$$w_i = \frac{A_i}{A}$$



μ i

μ i μ

μ μ .

μ μ μ μ μ μ μ μ

Thiessen (μ 2.9).

, μ μ μ μ μ μ μ μ

μ μ

μ

μ μ μ

μ μ μ μ μ μ

μ

μ μ

(. , μ μ

μ

).

μ

μ

μ

μ

Thiessen

μ

μ

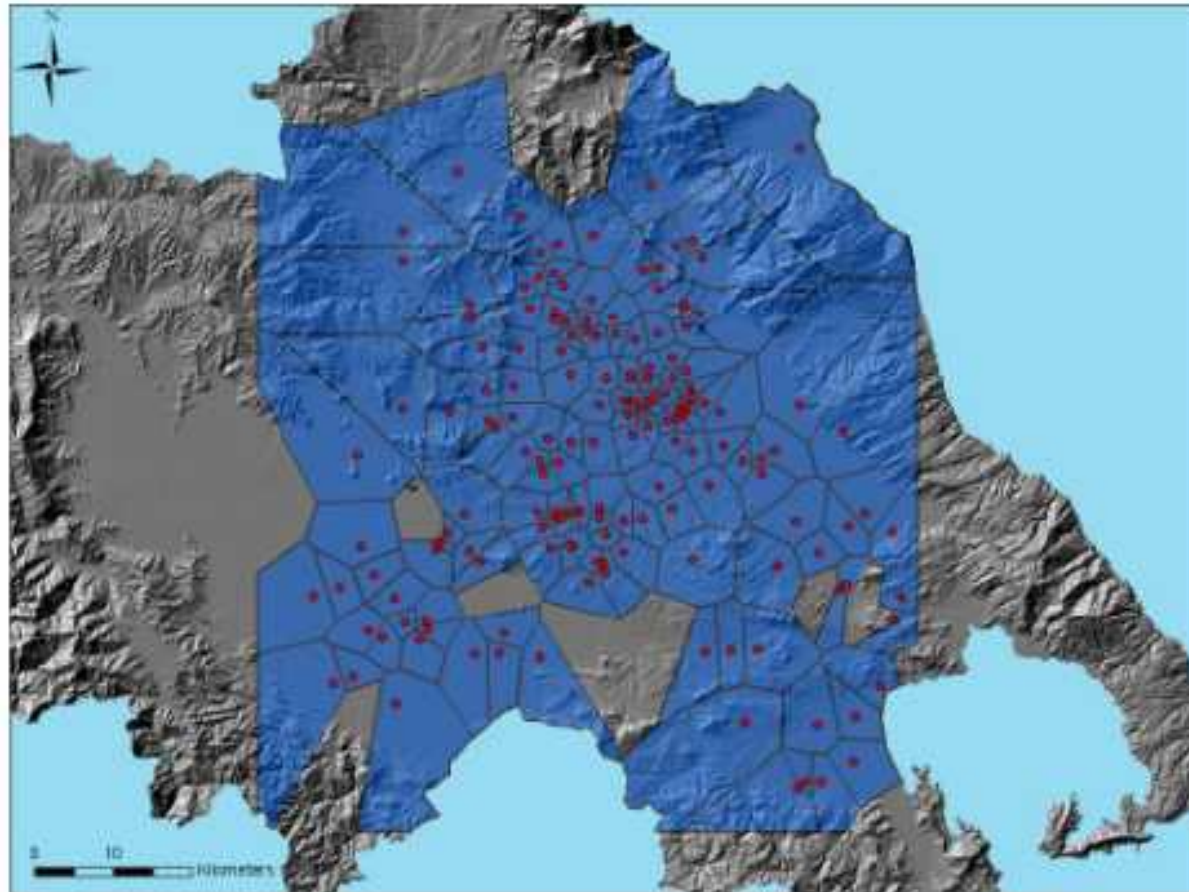
28

29

(μ ,

1990).

$\mu = 2.9$ Thiessen
(: , . . 2008).



2.9.3



μ

$\mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu$

$\mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu$

$\mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu$

μ

$\mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu$

$A_i \mu$

$P_i \quad P_{i-1}$

\vdots

$$P_s = \sum_r \frac{P_i + P_{i-1}}{2} \frac{A_i}{A}$$

μ

$\mu \quad 2.10 \quad A_i$

μ

(1/10/1955) μ

100 mm. μ

μ 2.10

(μ : μ).

