



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



# Příloha komplexní úlohy



Národní pedagogický institut České republiky  
Projekt Modernizace odborného vzdělávání (MOV)  
Senovážné nám. 872/25, 110 00 Praha 1  
[www.projektmov.cz](http://www.projektmov.cz)

Název :

## Měření ploch

### 1) Zadání :

Zjistěte plochu kterou zabírá diagram níže určenými metodami.

1. **Vážením** ( použijte trojčlenku )
2. **Výpočtem** :
  - 2.1 rozdělením plochy diagramu na deset stejných dílků
  - 2.2 pomocí Simpsonovi metody
  - 2.3 za použití polárního planimetru
  - 2.4 spočítáním čtverečků

Vypracoval :

Schválil :

Šk. rok :

Nahrazuje :

Přezkoušel :

Dne :

Třída :

## 1) Vážením :

Z tvrdého papíru jsme si vystřihli čtverec o obsahu  $1000\text{mm}^2$  a na stejný papír (stejnou gramáž) jsme překreslili zkoumanou plochu. Potom jsme na přesných vahách zvážili hmotnost čtverce o známém obsahu. Potom jsme zvážili výstřížek se zkoumanou plochou. Pomocí trojčlenky jsme vypočítali hmotnost plochy.

Hmotnost čtverce o obsahu  $10000\text{mm}^2$  ..... $1,58\text{g}$

Hmotnost naší plochy..... $0,68\text{g}$

$$10000 \cdot 0,68 = 1,58 \cdot x$$

$$\underline{x = 4303,8 \text{ mm}^2}$$

Vážením jsme zjistili obsah naší plochy  $4303,8 \text{ mm}^2$ .

## 2) Výpočtem :

### 2.1 Rozdělením na deset stejných dílků :

$$Y_1 = 80 \text{ mm}$$

$$Y_2 = 75 \text{ mm}$$

$$Y_3 = 70 \text{ mm}$$

$$Y_4 = 53 \text{ mm}$$

$$Y_5 = 48 \text{ mm}$$

$$Y_6 = 35 \text{ mm}$$

$$Y_7 = 27 \text{ mm}$$

$$Y_8 = 19 \text{ mm}$$

$$Y_9 = 15 \text{ mm}$$

$$Y_{10} = 12 \text{ mm}$$

$$S = \frac{L}{10} \cdot (y_1 + y_2 + \dots + y_{10})$$

$$S = \frac{100}{10} \cdot (12 + 15 + 19 + 27 + 35 + 48 + 53 + 70 + 75 + 80)$$

$$\underline{\underline{S = 4340 \text{ mm}^2}}$$

## 2.2 pomocí Simpsonovi metody :

$$S_1 = \frac{h}{3} [y_0 + 4 \cdot (y_1 + y_3 + \dots + y_{2n-1}) + 2 \cdot (y_2 + y_4 + \dots + y_{2n-2}) + y_{2n}]$$

$$S_1 = \frac{10}{3} [40 + 4 \cdot (63 + 70 + 42 + 24 + 10) + 2 \cdot (75 + 53 + 33 + 17 + 5)]$$

$$S_1 = 4140 \text{ mm}^2$$

$$S_2 = \frac{2}{3} (U \cdot y_0 + v \cdot y_{2n})$$

$$S_2 = \frac{2}{3} (12 \cdot 40 \cdot 12)$$

$$S_2 = 328 \text{ mm}^2$$

$$S_c = S_1 + S_2 = 4140 + 328$$

$$\underline{\underline{S_c = 4464 \text{ mm}^2}}$$

## 2.3 pomocí polárního planimetru :

### Postup měření :

Při měření postavíme hrot na obvod měřené plochy a objedeme jím po obvodu jednou do kola. Integrovní kolečko odvaluje jen složku kolmou k pojízdnému rameni, kdežto složka vodorovná odpadá pro smyk. Velikost plochy je přímo úměrná dráze odvalené kolečkem.

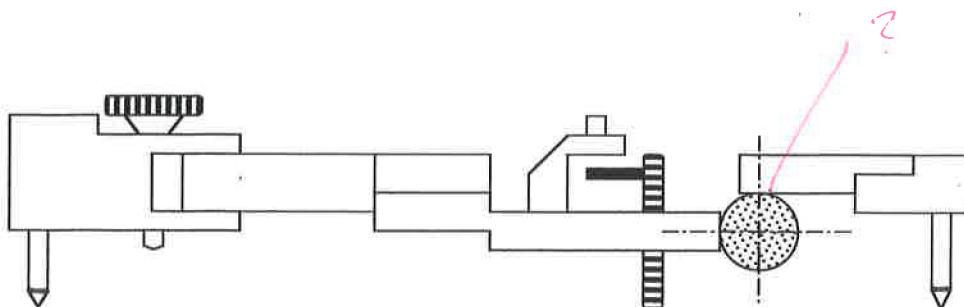
Při měření, musíme odečíst hodnotu jež ukazuje planimetr po nastavení na obvod. Po objetí obvodu odečteme hodnotu další a z rozdílu těchto dvou hodnot nám vyplyne skutečná hodnota určující objem plochy diagramem pokryté.

**Začátek měření : 2292**

**Konec měření : 2735**

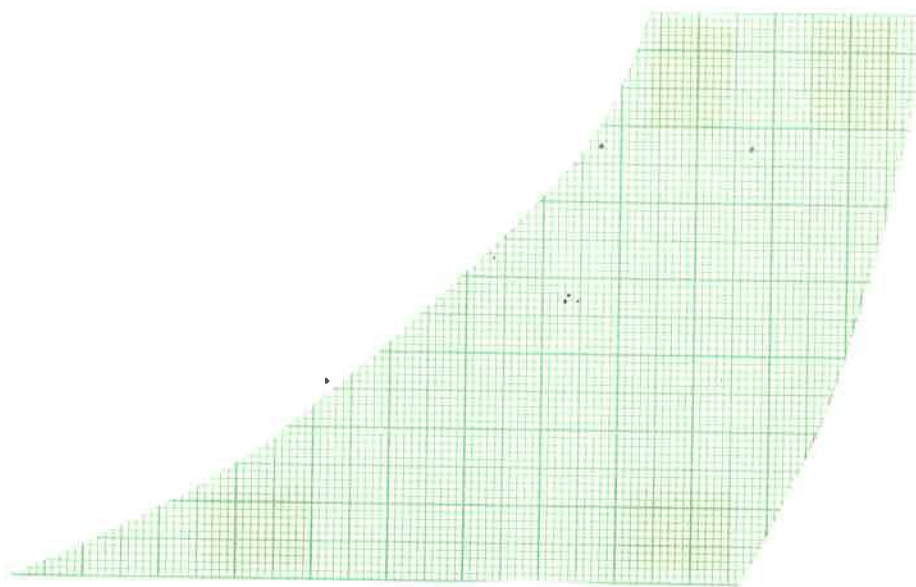
**Celková velikost plochy pokryté diagramem = 4430 mm<sup>2</sup>**

### Polární planimetr :



## 2.4 Výpočet pomocí čtverečkové metody :

Při zjišťování obsahu plochy tímto způsobem, máme příslušný diagram přenesen na milimetrový papír, kde zjistíme kolik čtverečků pokryje. Při této metodě postupujeme následovně : nejprve sečteme velké čtverečky o rozměru 10 x 10 mm, dále menší o rozměru 5 x 5 mm a nakonec čtverečky o rozměrech 1 x 1 mm a poloviny těchto čtverečků. Po konečném součtu dostaneme plochu kterou pokrývá náš určený diagram.



## 3) Závěr :

Naměřené hodnoty nejsou zcela přesné. Tyto nepřesnosti mohly být zaviněny lidským faktorem ( např. nepřesné odečtení hodnot s použitých měřidel ) , ale také určitou danou nepřesností použitých měřidel.

## 4) Konečné naměřené hodnoty :

Použitá metoda :

2.1  $S = 4340 \text{ mm}^2$

2.2  $S = 4464 \text{ mm}^2$

2.3  $S = 4430 \text{ mm}^2$

2.4  $S = 4453 \text{ mm}^2$

## 5) Statistická tabulka

	Zjištěná hodnota [mm <sup>2</sup> ]	Průměrná hodnota [mm <sup>2</sup> ]	Odchylka od průměru [mm <sup>2</sup> ]	Odchylka od průměru [%]
Vážením	4303,8	4398,16	94,36	2,14
Rozdělením plochy	4340		58,16	1,32
Čtverečkovou metodou	4453		54,84	1,25
Dle Simpsona	4464		65,84	1,50
Polárním planimetrem	4430		31,84	0,72