

Zanimivosti iz zbirke SATCITANANDA – FIZIKA:

Digitalna in analogna fotografija – zaslonka

Čemu služi zaslonka? Kaj pomenijo številske vrednosti zaslonke? Kakšna je povezava med vrednostjo na zaslonki in potrebnim časom osvetlitve? Izpelji enačbe in podaj zglede.

Potrebna znanja iz srednje šole: fizika – svetloba, geometrijska optika

Razlaga:

Zaslonka je nameščena v objektiv fotografskega aparata. Je ročno ali samodejno nastavljiva tako, da uravnava osvetlitev filma ali tipala pri digitalni fotografiji.

Velikost odprtine zaslonke vpliva tudi na globinsko ostrino fotografije. Čim bolj je zaprta zaslonka (manjši premer D), večja je ostrina fotografije in večji so potrebni časi osvetlitve.

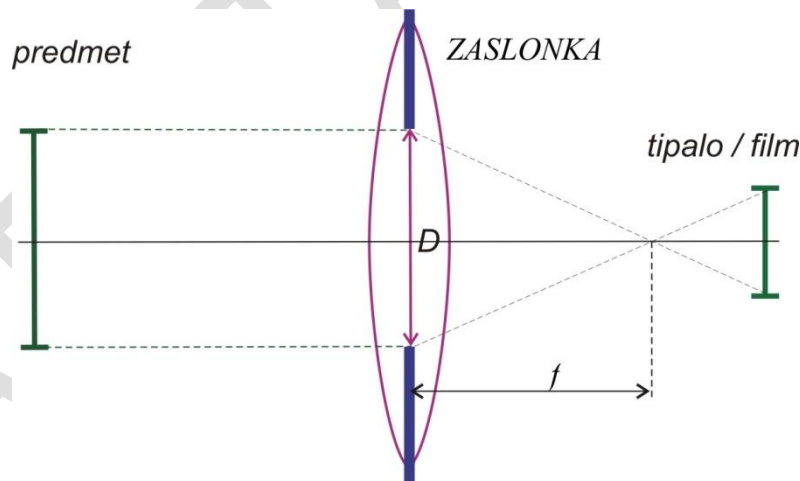
Odprtost zaslonke se običajno podaja kot količnik $\frac{f}{D}$. Na fotografskih aparatih je označen kot F .

Primer: $F/2,8$ ali samo $F 2,8$ pomeni, da je premer zaslonke 2,8 krat manjši od goriščne razdalje f . Čim večja je vrednost F , bolj je zaslonka zaprta.



Zaslonka

Zaslonka in čas osvetlitve



Slika: shematski prikaz preslikave predmeta

Odziv filma na vpadno svetlobo je odvisen od občutljivosti filma in energije svetlobe, ki vpada skozi zaslonko:

$$W = Pt = JSt = J \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 t$$

Pri čemer je:

$$J = \frac{P}{S} \left[\frac{W}{m^2}\right] \quad \text{gostota svetlobnega toka}$$

$$S = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 \quad \text{ploščina odprtine zaslone (kroga)}$$

Če skrajšamo osvetlitveni čas moramo pri isti gostoti svetlobnega toka bolj odpreti zaslonko tako, da bo W konstanten:

$$S_1 t_1 = S_2 t_2$$

$$\boxed{D_1^2 t_1 = D_2^2 t_2}$$

Zgled 1

Z zaslonko $f/16$ dobimo pravilno osvetljeno fotografijo v času $1/125$ s. Katero zaslonko bi morali uporabiti pri času $1/1000$ s

$$D_1 = f/16$$

$$t_1 = \frac{1}{125} \text{ s}$$

$$t_2 = \frac{1}{1000} \text{ s}$$

$$D_2 = ?$$

$$D_2 = D_1 \sqrt{\frac{t_1}{t_2}} = \frac{f}{16} \sqrt{\frac{1000}{125}} = \underline{\underline{\frac{f}{5} \text{ ali } F/5}}$$

Zgled 2

Fotografski aparat ima nastavljivo vrednost zaslonk $f/2,8$, $f/4$, $f/5,6$, $f/8,0$, $f/11$, $f/16$, $f/22$. Kakšni so potrebni časi osvetlitve, če je potreben čas osvetlitve pr zaslonki $f/2,8$ enak t_1 ?

Uporabim enačbo:

$$D_1^2 t_1 = D_2^2 t_2$$

$$t_2 = t_1 \frac{D_1^2}{D_2^2}$$

in dobim:

zaslonka	f/2,8	f/4	f/5,6	f/8,0	f/11	f/16	f/22
čas glede na predhodni čas	t_1	$t_2 = 2t_1$	$t_3 = 2t_2$	$t_4 = 2t_3$	$t_5 = 2t_4$	$t_6 = 2t_5$	$t_7 = 2t_6$

Komentar:

Zaslonke na izbranem fotografskem aparatu so izbrane tako, da moramo pri preklopu na naslednjo višjo vrednost čas osvetlitve dvakrat podaljšati. Časi v tabeli so zaokroženi na celoštevilsko vrednost.