

تعداد حرف در سطر پنجم معادل ۵۸ حرف

جمع تعداد حرف در ۵ سطر چیده شده از روی خبر با اشیون مشخص برابر ۲۷۵ حرف می باشد. میانگین حرف در ۵ سطر چیده شده مساوی با $۵۵ = ۵ : ۲۷۵$ حرف در یک سطر می شود. برای محاسبه، نیاز به چند فاکتور دیگر می باشد تا بتوان تعداد صفحات را از روی خبر تعیین کرد. این فاکتورها عبارت اند از:

۱- میانگین حرف در ۵ سطر از خبر (مانوسکریپت) $\Leftarrow ۴۹$ حرف

۲- تعداد سطور در یک صفحه از کتاب $\Leftarrow ۴۲$ سطر

۳- تعداد سطور یک صفحه از خبر (مانوسکریپت) $\Leftarrow ۳۸$ سطر

۴- تعداد صفحات خبر (مانوسکریپت) $\Leftarrow ۱۸۰$ صفحه

راه حل:

تعداد حرف در یک صفحه ی خبر $\Leftarrow ۳۸ \times ۴۹ = ۱۸۶۲$

تعداد حرف در ۱۸۰ صفحه ی خبر (مانوسکریپت) $\Leftarrow ۱۸۶۲ \times ۱۸۰ = ۳۳۵۱۶۰$

تعداد حرف در یک صفحه ی کتاب $\Leftarrow ۴۲ \times ۵۵ = ۲۳۱۰$

تعداد صفحات کتاب بر مبنای ۱۸۰ صفحه خبر $\Leftarrow ۳۳۵۱۶۰ \div ۲۳۱۰ = ۱۴۵/۰۹$

در صورتی که کتابی همراه با تصاویر باشد باید فضای اشغالی عکس ها را در متن، بر مبنای تعداد سطر و صفحه مشخص کرد.

پس از محاسبه ی دقیق مشخص می شود که فضای اشغالی توسط تصاویر معادل ۴۲۰ سطر حروف متن است.

در ضمن می دانیم که هر صفحه ی کتاب گنجایش ۴۲ سطر را بیشتر ندارد؛ با توجه به ۱۴۵ صفحه کتاب میزان فضای اشغالی محاسبه می شود:

صفحه، فضای اشغالی تصاویر $۱۰ = ۴۲ \div ۴۲۰$

تعداد صفحات کتاب با تصویر $۱۴۵ + ۱۰ = ۱۵۵$

۱-۷- محاسبه ی تنظیم دوربین رپرودکسیون

روش تنظیم وابسته به چند عامل مهم در دوربین است که بایستی رعایت گردد.

۱- موقعیت فاصله ی اورژینال به عدسی

۲- موقعیت فاصله ی عدسی به شیشه ی مات

برای هر اندازه‌ی کاری، این فاصله‌ها تغییر پذیرند، نسبت تغییر پذیری بر مبنای رابطه‌ی زیر می‌باشد.

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{f}$$

a = فاصله از اورژینال تا کانون عدسی

a' = فاصله از کانون عدسی تا شیشه‌ی مات

f = فاصله‌ی کانونی عدسی

β = نسبت اندازه‌ی اورژینال به اندازه‌ی تصویر نهایی

فاصله‌ی کانونی هر عدسی، با نمایش عددی که روی آن حک شده، بر حسب سانتی‌متر مشخص

می‌شود. برای بزرگ و یا کوچک کردن تصویر با داشتن مقادیر (a) ، (a') ، (β) و (f) می‌توان

هریک از پارامترهای موردنظر را از طریق روابط زیر به دست آورد:

$$\begin{aligned} a &= f \cdot (\beta - 1) \\ a' &= f \cdot \frac{(\beta - 1)}{\beta} \end{aligned}$$

رابطه‌ی کوچک کردن تصویر

$$\begin{aligned} a &= f \cdot \frac{(\beta - 1)}{\beta} \\ a' &= f \cdot -(\beta - 1) \end{aligned}$$

رابطه‌ی بزرگ کردن تصویر

مثال: فاصله‌ی کانونی یک عدسی معادل 6° سانتی‌متر است. تصویر موردنظر بایستی نسبت

به اورژینال $\frac{1}{2}$ کوچک‌تر شود. یعنی $\frac{1}{2} : 1$ یا $(\frac{1}{2} = \frac{1}{1})$ ، فاصله‌ی a و a' را تعیین کنید.

حل:

$a = 6^\circ \cdot (\beta - 1)$
 سانتی‌متر فاصله از اورژینال تا کانون عدسی $a = 6^\circ \cdot (2 + 1) = 6^\circ \cdot 3 = 18^\circ$

$$a' = f \cdot \frac{(\beta - 1)}{\beta}$$

فاصله از کانون عدسی تا شیشه‌ی مات $a = 6^\circ \cdot \frac{(2 + 1)}{2} = 6^\circ \cdot \frac{3}{2} = \frac{18^\circ}{2} = 9^\circ$

برای تعیین کل فاصله از اورژینال تا شیشه‌ی مات می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$a + a'$$

سانتی‌متر $18^\circ + 9^\circ = 27^\circ$

به منظور سرعت عمل در عکاسی رپرودکسیون فاصله‌ی (a) و (a') و فاصله‌ی کانونی عدسی برحسب سانتی متر به نسبت‌های ۱:۱، ۱:۲، ۱:۳، ۱:۵ برای بزرگ کردن، و به نسبت‌های ۱:۱، ۱:۲، ۱:۳، ۱:۵ در جدول (۱-۵) تنظیم شده است.

جدول ۱-۵

فاصله‌ی کانونی	اندازه برای بزرگ کردن								اندازه برای کوچک کردن							
	۵×		۳×		۲×		۱:۱		$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{8}$			
	a	a'	a	a'	a	a'	a	a'	a	a'	a	a'	a	a'		
۲۴	۲۹	۱۴۴	۳۲	۹۶	۳۶	۷۲	۴۸	۴۸	۷۲	۳۶	۹۶	۳۲	۱۴۴	۲۹		
۳۰	۳۶	۱۸۰	۴۰	۱۲۰	۴۵	۹۰	۶۰	۶۰	۹۰	۴۵	۱۲۰	۴۰	۱۸۰	۳۶		
۳۶	۴۳	۲۱۶	۴۸	۱۴۴	۵۴	۱۰۸	۷۲	۷۲	۱۰۸	۵۴	۱۴۴	۴۸	۲۱۶	۴۳		
۴۵	۵۴	۲۷۰	۶۰	۱۸۰	۶۸	۱۳۵	۹۰	۹۰	۱۳۵	۶۸	۱۸۰	۶۰	۲۷۰	۵۴		
۴۸	۵۸	۲۸۸	۶۴	۱۹۲	۷۲	۱۴۴	۹۶	۹۶	۱۴۴	۷۲	۱۹۲	۶۴	۲۸۸	۵۸		
۶۰	۷۲	۳۶۰	۸۰	۲۴۰	۹۰	۱۸۰	۱۲۰	۱۲۰	۱۸۰	۹۰	۲۴۰	۸۰	۳۶۰	۷۲		
۷۵	۹۰	۴۵۰	۱۰۰	۳۰۰	۱۱۳	۲۲۵	۱۵۰	۱۵۰	۲۲۵	۱۱۳	۳۰۰	۱۰۰	۴۵۰	۹۰		
۸۰	۹۶	۴۸۰	۱۰۷	۳۲۰	۱۲۰	۲۴۰	۱۶۰	۱۶۰	۲۴۰	۱۲۰	۳۲۰	۱۰۷	۴۸۰	۹۶		
۹۰	۱۰۸	۵۴۰	۱۲۰	۳۶۰	۱۳۵	۲۷۰	۱۸۰	۱۸۰	۲۷۰	۱۳۵	۳۶۰	۱۲۰	۵۴۰	۱۰۸		
۱۲۰	۱۴۴	۷۲۰	۱۶۰	۴۸۰	۱۸۰	۳۶۰	۲۴۰	۲۴۰	۳۶۰	۱۸۰	۴۸۰	۱۶۰	۷۲۰	۱۴۴		

۱-۷-۱- محاسبه‌ی نور دیافراگم: میزان نور در دوربین‌های رپرودکسیون از طریق دیافراگم قابل کنترل می‌باشد. با باز و بستن دریچه‌ی دیافراگم می‌توان مقدار نور را به هر نسبتی که مورد نیاز باشد بر روی فیلم هدایت کرد.

۱-۷-۲- انتخاب دیافراگم برای نوردهی: برای این انتخاب در مرحله‌ی اول نیاز به دانستن فاصله‌ی کانونی عدسی و دیافراگم قبلی است و در مرحله‌های بعدی داشتن فاصله‌ی تصویر (a') برحسب سانتی متر و تعیین دیافراگم با رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{\text{فاصله‌ی کانونی عدسی}}{\text{فاصله‌ی تصویری}} = \frac{\text{عدد دیافراگم قبل}}{\text{عدد دیافراگم جدید}} = \frac{f}{a'} = \frac{B}{B'}$$

$$B' = \frac{a' \times B}{f} \quad f = \text{فاصله‌ی کانونی}$$

$$a' = \text{فاصله‌ی تصویری}$$

$$B = \text{دیفراگم قبل} = \text{Blenden}$$

$$B' = \text{دیفراگم جدید}$$

مثال ۱: عدسی با فاصله‌ی کانونی $f = 30 \text{ cm}$ عدسی دیفراگم ۲۲ قبلاً تنظیم شده است. اگر فاصله‌ی تصویر a' با مقیاس اندازه‌ی ۱:۱ طبق جدول (بزرگ و کوچک کردن) معادل 60 سانتی‌متر شود از چه دیفراگمی برای نوردهی باید استفاده کرد؟

حل:

$$B' = \frac{a' \times B}{f} \quad a' = 60 = \text{۶۰ سانتی‌متر طبق جدول}$$

$$B = 22$$

$$B' = \frac{60 \times 22}{30} = 44 \approx 45 \quad \text{عدد دیفراگم} \quad f = 30 = \text{۳۰ سانتی‌متر}$$

$$x = B'$$

مثال ۲: عدسی با فاصله‌ی کانونی $f = 60 \text{ cm}$ که روی عدد دیفراگم ۲۲ تنظیم است. برای نوردهی تصویر که به نسبت $\frac{1}{4}$ بایستی کوچک شود. فاصله‌ی تصویر آن از روی جدول محاسباتی $a' = 90$ سانتی‌متر خواهد شد. دیفراگم روی چه عددی باید تنظیم شود؟

حل:

$$B = 22 = \text{عدد دیفراگم قبل}$$

$$B' = \frac{a' \times B}{f} \quad f = 60 = \text{۶۰ سانتی‌متر}$$

$$x = B' = \text{عدد دیفراگم جدید}$$

$$a' = 90 = \text{۹۰ سانتی‌متر فاصله‌ی تصویر طبق جدول}$$

$$x = \frac{90 \times 22}{60} = \frac{1980}{60} = 33 \approx 32$$

$$x = B' = 32 \quad \text{عدد دیفراگم}$$

لازم به تذکر است که چون اعداد دیفراگم روی عدسی‌ها، طبق ضوابط و خواص هر عدسی، نسبت به عبوردهی نور تقسیم و درجه‌بندی شده‌اند، ممکن است عدد به‌دست آمده مطابقت با عددهای دیفراگم نداشته باشد. درجه‌ی دیفراگم را بین دو عدد (عدد به‌دست آمده را تقریباً شامل شود).

تنظیم می کنیم. هرچه عدد دیافراگم بزرگ تر باشد دریچه ی دیافراگم بسته تر است. بازترین درجه ی دیافراگم روی عدد ۹ می باشد.

۳-۷-۱- زمان نوردهی: برای تعیین مقدار نور، نیاز به عدد نسبی می باشد. این عدد نسبی مشخص کننده ی زمان نوردهی در رابطه با اعداد دیافراگم است.

برای تعیین عدد نسبی که با حرف x نمایش داده می شود از رابطه ی

$$\left(\frac{a'}{f}\right)^2 = x \quad \text{یا} \quad \left(\frac{B'}{B}\right)^2 = x$$

استفاده می شود.

مثال: اگر فاصله ی تصویر (a') از روی جدول معادل ۶۰ سانتی متر باشد و فاصله ی کانونی

عدسی ۳۰ = f سانتی متر، عدد نسبی (x) معادل چقدر خواهد شد؟

$$x = \left(\frac{a'}{f}\right)^2 = x = \left(\frac{60}{30}\right)^2 = 4 \quad \text{عدد نسبی} \quad \text{حل:}$$

۴-۷-۱- محاسبه ی زمانی نور از طریق دیافراگم:

$$x = \left(\frac{B'}{B}\right)^2$$

مثال ۱: اگر با دیافراگم ۲۲ زمان نوردهی معادل ۵ ثانیه باشد، با دیافراگم ۴۴ زمان نوردهی

چقدر خواهد شد؟

$$x = \left(\frac{44}{22}\right)^2 = 4 \quad \text{عدد نسبی} \quad \text{حل:}$$

$$t = 4 \times 5 = 20 \quad \text{ثانیه} \quad \text{زمان نوردهی با دیافراگم ۴۴}$$

مثال ۲: اگر با دیافراگم ۲۲ زمان نوردهی ۱۰ ثانیه باشد تعیین کنید با دیافراگم کاملاً باز ۹

مقدار نوردهی چقدر باید باشد؟

$$x = \left(\frac{B'}{B}\right)^2 \quad \text{حل:}$$

$$x = \left(\frac{9}{22}\right)^2 = (0/4)^2 = 0/16 \quad \text{عدد نسبی}$$

$$0/16 \times 10 = 1/6 \quad \text{ثانیه} \quad \text{زمان نوردهی با دیافراگم ۹}$$

۵-۷-۱- کنترل مقدار نوردهی: برای این کار از دستگاه دندزی تو متر استفاده می شود.

کار این دستگاه تعیین و سنجش تن های تیره و روشن و اختلاف این دو باهم، در اثر مقدار نور بر روی فیلم است. واحد این سنجش و اندازه گیری بر حسب ارزش کاما می باشد.

با کمک این دستگاه فتولیتوگراف می‌تواند نسبت تن‌ها (اختلاف تیره و روشن) را دقیقاً اندازه‌گیری کند تا حدی که میزان نوردهی را به‌دست آورد و کار رتوش روی فیلم را برای لیتوگراف کم کند.

این دستگاه در واقع کنترل‌کننده‌ی ارزش تن‌های تیره و روشن در روی فیلم است که با ارزش کاما قابل محاسبه‌اند.

۶-۷-۱- محاسبه‌ی ارزش کاما:

$$D \times \text{ارزش کاما} = \text{ارزش کاما} = \frac{\text{اختلاف تن تیره به روشن نگاتیو}}{\text{اختلاف تن تیره به روشن اورینگینال}}$$

$$D_0 = \text{ارزش کاما اورینگینال}$$

$$D_n = \text{ارزش کاما نگاتیو}$$

مثال: ارزش تن‌های تیره و روشن یک اورینگینال را با دستگاه تن‌سنج مخصوص عکس با ارزش $0/8$ و $1/5$ تعیین کرده‌اند. اختلاف تن تیره به روشن D' معادل $0/7$ است و ارزش تن‌های فیلم نگاتیو را که با دستگاه دن‌زی‌تومتر اندازه‌گیری شده 2 و $0/4$ تعیین کرده‌اند. اختلاف تن تیره به روشن آن D' معادل $1/6$ است.

$$\text{حال ارزش کامای این دو مساوی } 2/3 \text{ یعنی } \left(\frac{1/6}{0/7} = 2/3 \right) \text{ خواهد بود.}$$

برای دستیابی به یک فیلم ایده‌آل به خاطر بازدهی چاپی خوب، فتولیتوگراف باید به سه عامل توجه کند.

$$1- \text{ ارزش کاما نگاتیو (گراتسیون نگاتیو)} = D_n$$

$$2- \text{ ارزش کاما پوزیتیو (گراتسیون پوزیتیو)} = D_p$$

$$3- \text{ ارزش کاما محصول چاپی (گراتسیون چاپ)} = DP$$

ارزش کاما نگاتیو به راحتی با دستگاه دن‌زی‌تومتر قابل تشخیص و تعیین ارزش است. ارزش کامای محصول چاپی نیز برای کنتراس معمولی معادل عدد یک (۱) خواهد بود. برای پیدا کردن ارزش کاما پوزیتیو نیاز به محاسبه بوده و باید از رابطه‌ی زیر استفاده شود.

$$D_n \times D_p = DP \quad \text{کاما محصول چاپی} = \text{کاما پوزیتیو} \times \text{کاما نگاتیو}$$

$$D_p = DP : D_n \quad \text{کاما نگاتیو} : \text{کاما چاپی} = \text{کاما پوزیتیو}$$

توضیح: در مواردی که نیاز به کنتراس بیشتر باشد ارزش کامای محصول چاپی از عدد یک (۱) بزرگ‌تر خواهد بود.

مثال: اگر ارزش کاما نگاتیو به‌دست آمده $0/7$ و D_0 و کامای محصول چاپی معادل یک (۱)

باشد. ارزش کاما پوزیتیو را تعیین کنید.

حل:

$$D_p = DP : D_n = \text{کاما نگاتیو} : \text{کامای محصول چایی} = \text{کاما پوزیتیو}$$

$$D_p = \text{ارزش کاما پوزیتیو}$$

$$D_n = \text{ارزش کاما محصول چایی} = 1/43 = 7/10 = 1$$

$$D_n = \text{ارزش کاما نگاتیو}$$

$$D_p = 1/43 = \text{کاما پوزیتیو}$$

با این ترتیب می‌توان در هر مرحله از کار ارزش تن‌ها را محاسبه و گراداتیسیون را به صورت نمودار ترسیم کرد.

برای دستیابی به یک کنتراس عالی نیاز به عدد اختلاف سیاه‌ترین تن نسبت به سفیدترین تن داریم که آن عدد ارزش کاما معادل $1/8$ خواهد بود.

این عدد ارزشی با دستگاه دن‌زی‌تومتر قابل محاسبه و اندازه‌گیری است، بدین نحو:

$$\text{سیاه‌ترین قسمت در تصویر پوزیتیو} = 2/2$$

$$\text{روشن‌ترین قسمت در تصویر پوزیتیو} = 4/0$$

$$\text{اختلاف دو تن با ارزش کاما} = 1/8$$

هرچه اختلاف بین این دو تن از عدد ارزش کاما ($1/8$) کمتر شود آن تصویر از کنتراس کمتری برخوردار خواهد بود که به نام کنتراس ضعیف و با علامت $KA^{(1)}$ نشان داده می‌شود.

$$\text{سیاه‌ترین قسمت در تصویر پوزیتیو} = 1/9$$

$$\text{سفیدترین قسمت در تصویر پوزیتیو} = 4/0$$

$$\text{اختلاف دو تن با ارزش کاما} = KA = 1/5$$

هرچه اختلاف بین دو تن از عدد ارزش کاما ($1/8$) بیشتر شود آن تصویر از کنتراس بالاتری برخوردار خواهد بود که به نام کنتراس قوی و با علامت $KR^{(2)}$ نمایش داده می‌شود.

$$\text{سیاه‌ترین قسمت در تصویر پوزیتیو} = 2/54$$

$$\text{سفیدترین قسمت در تصویر پوزیتیو} = 4/0$$

$$\text{اختلاف دو تن با ارزش کاما} = KR = 2/14$$

۱- Kontrastarm

۲- Kontrastreich

آزمون پایانی (۱)

- ۱- از نظر درس محاسبات فنی تخصصی، مواد کمکی را تعریف کنید.
 - ۲- هزینه‌های جانبی در واقع کدام هزینه‌ها هستند؟
 - ۳- هدف از تهیه‌ی جدول مواد به کار رفته در تولید چیست؟
 - ۴- جمع هزینه‌های مواد اولیه از کدام موارد تشکیل می‌شود؟
 - ۵- قیمت تمام شده‌ی مواد اولیه از چه مواردی به وجود می‌آید؟
 - ۶- در قانون برش طلایی اندازه‌ی یک فاصله چگونه تقسیم می‌شود؟ با ترسیم توضیح دهید.
 - ۷- قانون برش طلایی را با یک مثال عددی توضیح دهید.
 - ۸- سه زوج عدد از نسبت‌های اعداد لامش را بنویسید.
- مسئله‌های زیر را حل کنید:

- ۱- کل حروف چیده شده 25000 حرف است. حساب کنید تعداد صفحات چیده شده (طول سطور 13° میلی‌متر، تعداد متوسط حرف در سطر 50 حرف و هر صفحه 25 سطر).
- ۲- 100 صفحه خبر داریم که هر صفحه‌ی آن 22 سطر و هر سطر به طور متوسط 57 حرف دارد. حساب کنید اولاً این خبر دارای چه تعداد حرف است، ثانیاً اگر کل حرف خبر معادل 418° حرف در یک کتاب شود تعداد صفحات کتاب را تعیین کنید.
- ۳- 1200 صفحه خبر داریم که در هر صفحه‌ی آن به طور متوسط 46 سطر تایپ شده است. اگر هر 2 سطر خبر معادل یک سطر کتاب به طول 11° میلی‌متر شود حساب کنید کتاب پس از چیدن دارای چند صفحه خواهد شد، با توجه به این که در هر صفحه‌ی کتاب 23 سطر است.
- ۴- یک خبر ارسالی به چاپخانه شامل 12000 سطر است؛ حساب کنید برای چیدن کتابی در 200 صفحه، به طوری که هر 3 سطر از خبر معادل $1/5$ سطر کتاب شود، به طور متوسط چند سطر در هر صفحه از کتاب قرار خواهد گرفت؟
- ۵- فاصله‌ی کانونی یک عدسی معادل 8° سانتی‌متر است. تصویر را می‌خواهیم سه برابر اورژینال بزرگ کنیم؛ حساب کنید فاصله‌ی a' را.
- ۶- برای کوچک کردن تصویری به نسبت $\frac{1}{5}$ با یک عدسی که فاصله‌ی کانونی آن 45 سانتی‌متر است فاصله‌ی a برحسب سانتی‌متر چقدر خواهد شد؟
- ۷- حساب کنید که فاصله‌ی a و a' چند برابر یکدیگر خواهند بود اگر بخواهیم تصویری از اورژینال به نسبت $\frac{1}{4}$ با عدسی که دارای فاصله‌ی کانونی 12° سانتی‌متر باشد.

۸- برای کوچک کردن تصویری به نسبت $\frac{1}{3}$ با یک عدسی که فاصله‌ی کانونی آن 30° سانتی‌متر است حساب کنید اولاً فاصله‌ی a و a' چند سانتی‌متر خواهد شد. ثانیاً جمع فاصله‌ی $a+a'$ چقدر می‌شود؟

۹- یک عدسی با فاصله‌ی کانونی 45 سانتی‌متر روی دیافراگم 22 قبلاً تنظیم بوده است. اگر فاصله‌ی تصویری a' با مقیاس 2 برابر از روی جدول 135 سانتی‌متر شود از چه دیافراگمی برای نوردهی می‌توان استفاده کرد؟ ($a' = 135$ سانتی‌متر از روی جدول بزرگ و کوچک کردن مشخص می‌شود.)

۱۰- محاسبه کنید برای کوچک کردن تصویری به اندازه‌ی $\frac{1}{4}$ نوردهی یک عدسی با فاصله‌ی کانونی 45 سانتی‌متر که روی دیافراگم 22 تنظیم شده است از چه دیافراگمی بایستی استفاده کرد، اگر فاصله‌ی تصویر طبق جدول معادل 68 سانتی‌متر شود؟

۱۱- حساب کنید اگر فاصله‌ی تصویر a' از روی جدول برابر 90° سانتی‌متر و فاصله‌ی کانونی عدسی 30° سانتی‌متر باشد. عدد نسبی چقدر خواهد بود؟

۱۲- حساب کنید که اگر زمان نوردهی با دیافراگم 22 معادل 8 ثانیه باشد، با دیافراگم 11 مقدار نوردهی چقدر خواهد بود؟

۱۳- محاسبه کنید اگر زمان نوردهی با دیافراگم 22 معادل 10 ثانیه باشد با دیافراگم 44 به چه زمان نوردهی نیاز است؟

۱۴- اگر اختلاف ارزش تن تیره به روشن یک اورژینال $D_{0.8}$ مساوی 0.8 و ارزش تن تیره‌ی نگاتیو 2 و ارزش تن روشن آن 0.4 باشد حساب کنید ارزش کاما را.

۱۵- ارزش کاما پوزیتیو را حساب کنید اگر ارزش کاما نگاتیو مساوی 0.8 باشد با رعایت کاما محصول چایی برابر 1 .

۱۶- یک عکس 24×18 سانتی‌متر باید روی یک مقوای $A4$ چسبانده شود. فاصله‌ی بالا، پایین و طرفین عکس با مقوا چند سانتی‌متر است؟ (به روش قانون برش طلایی محاسبه کنید.)

۱۷- اندازه‌ی طول یک تصویر 300 میلی‌متر است. اندازه‌ی عرض آن به روش برش طلایی چند سانتی‌متر خواهد شد؟

۱۸- اندازه‌ی عرض یک جزوه 150 میلی‌متر است. مناسب‌ترین اندازه‌ی طول آن طبق قانون برش طلایی چند سانتی‌متر است؟ چنانچه روی این پرورشور تصویری در اندازه‌ی 100×90 چاپ شود فاصله‌های طرفین، بالا و پایین چند سانتی‌متر باید باشد؟

محاسبات مواد اولیه

اهداف رفتاری: از فراگیر انتظار می‌رود پس از پایان این فصل بتواند:

- ۱- محاسبات مربوط به وزن و ضخامت کاغذ، فضای اشغالی، ضخامت بلوک کتاب و وزن کاغذ چاپ شده را انجام دهد.
- ۲- محاسبه‌ی وزن کاغذ در حجم‌های مختلف را انجام دهد.
- ۳- میزان درصد، باطله‌ی کاغذ را براساس جدول محاسبه نماید.
- ۴- مصرف مرکب را در سه گروه وزنی محاسبه نماید.
- ۵- مواد مورد محاسبه در عکاسی را معرفی کند.
- ۶- سایر مواد اولیه‌ی قابل محاسبه را معرفی کند.

در این بحث مواد اولیه‌ی به‌کار رفته در تولید به‌موادی اطلاق می‌شود که قیمت آن‌ها به‌طور معمول به‌صورت قیمت‌های مستقل در آغاز و یا در پایان محاسبات منظور می‌گردد.

این مواد عبارت‌اند از: کاغذ، شومیز، انواع قشرها، سلولوئیدها، مرکب و انواع رنگ‌ها، مواد اولیه‌ی عکاسی، انواع فیلم‌ها و پلیت‌ها، کلیه‌ی مواد اولیه‌ی صحافی و نیز مواد اولیه‌ای که به‌صورت موردی به‌کار می‌رود.

قیمت کلیه‌ی مواد اولیه، بادر نظر گرفتن اضافاتی جهت دورریز و باطله نسبت به قیمت تمام شده محاسبه می‌شود. قیمت تمام شده نیز از مجموع قیمت پایه (اولیه) به اضافه‌ی ۸٪ هزینه‌های بالاسری به‌دست می‌آید.

این ۸٪ در واقع میزان متوسط هزینه‌هایی است که معمولاً مؤسسات یا چاپخانه‌ها برای مواد اولیه پرداخت می‌کنند. قیمت فروش این مواد با احتساب ۲۵٪/۵ مالیات داد و ستد و ۱۰٪ جهت احتساب ریسک‌ها و خطرپذیری سرمایه و نیز سود پیمانکار بر مبنای قیمت ناخالص (۱۸٪ اضافه نسبت به قیمت پایه) به‌دست می‌آید.

مثال — محاسبه‌ی قیمت کاغذ: قیمت کاغذ طبق صورت حساب کارخانه‌ی کاغذسازی (و یا

فروشنده)	۱۰,۰۰۰
هزینه‌ی کرایه‌ی کاغذ از کارخانه به چاپخانه	۰۰ ۴۰۰
قیمت اولیه یا پایه‌ی کاغذ	۱۰,۴۰۰
هزینه‌های مواد اولیه ۸٪	۰۰ ۸۳۲
قیمت تمام شده‌ی مواد اولیه	۱۱,۲۳۲
مالیات داد و ستد به اضافه‌ی ریسک‌ها و خطرپذیری سرمایه (به اضافه‌ی سود) ۲۱/۷۶٪	۰ ۲۰۲۱/۷۶
برابر با ۲۵/۱۵٪ نسبت به قیمت ناخالص (۱۸٪ اضافه)	
قیمت فروش	۱۳۲۵۳/۷۶ ریال

۲-۱- محاسبات کاغذ و شومیز

پرمصرف‌ترین ماده‌ی اولیه در صنعت چاپ انواع کاغذ و مرکب می‌باشد. این دو ماده در کلیه‌ی کارهای چاپی (روزنامه، کتاب، بروشور، محصولات تبلیغاتی، فرم‌های اداری و تجاری، چک و اوراق بهادار) مصرف می‌شوند. کاغذ به صورت ورق یا رول مصرف می‌شود کاغذ ورق در ماشین‌های چاپ ورق و کاغذ رول در ماشین‌های چاپ رول مصرف دارد.

۱-۱-۲- محاسبه‌ی وزن کاغذ یا شومیز: وزن یا گرماژ کاغذ برابر با وزن یک متر مربع یا ۱۰,۰۰۰ سانتی متر مربع آن کاغذ می‌باشد. یعنی، اگر برای مثال می‌گوییم کاغذ ۷۰ گرمی است به معنی آن است که یک متر مربع آن ۷۰ گرم است. رابطه‌ی ریاضی محاسبه‌ی یک برگ کاغذ به شرح زیر می‌باشد.

$$\text{طول کاغذ} \times \text{عرض کاغذ} \times \text{گرماژ کاغذ} = \frac{\text{وزن یک برگ کاغذ}}{۱۰,۰۰۰}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{وزن یک برگ کاغذ به گرم}}{۱۰,۰۰۰} = \frac{\text{طول (cm)} \times \text{عرض (cm)} \times \text{گرماژ (gr)}}{۱۰,۰۰۰}$$

واحد هریک از پارامترهای ذکرشده در محاسبه‌ی وزن کاغذ بدین صورت است.

$$\frac{\text{gr} \times \text{cm} \times \text{cm}}{۱۰,۰۰۰} \Rightarrow \frac{\text{gr} \times \text{cm}^2}{۱۰,۰۰۰}$$

در نتیجه

با توجه به آن که برای تبدیل سطحی با واحد سانتی متر مربع به متر مربع باید مقدار آن سطح را به ۱۰,۰۰۰ تقسیم نمود بدین ترتیب حاصل تقسیم سانتی متر مربع بر ۱۰,۰۰۰ مترمربع خواهد شد. حال از رابطه‌ی بالا، گرم (gr) باقی خواهد ماند، در این صورت واحد وزن کاغذ مورد محاسبه گرم

می شود.

مثال ۱: وزن یک ورق کاغذ ۷۰ گرمی به ابعاد ۷۰×۱۰۰ سانتی متر را محاسبه کنید.

حل:
$$\text{وزن} = \frac{۷۰ \times ۷۰ \times ۱۰۰}{۱۰,۰۰۰} = ۴۹ \text{ گرم}$$

مثال ۲: وزن یک ورق کاغذ ۸۰ گرمی به ابعاد ۶۰×۹۰ سانتی متر را محاسبه کنید.

حل:
$$\text{وزن} = \frac{۸۰ \times ۶۰ \times ۹۰}{۱۰,۰۰۰} = ۴۳/۲ \text{ گرم}$$

مثال ۳: وزن یک ورق شومیز ۲۵۰ گرمی به اندازه‌ی ۷۰×۱۰۰، سانتی متر را محاسبه کنید.

حل:
$$\text{وزن} = \frac{۲۵۰ \times ۷۰ \times ۱۰۰}{۱۰,۰۰۰} = ۱۷۵ \text{ گرم}$$

مثال ۴: روزنامه‌ای به قطع ۶۰×۴۲ سانتی متر در ۱۶ صفحه و تیراژ ۲۰۰,۰۰۰ نسخه با کاغذ

۵۰ گرمی روی کاغذ رول چاپ می‌شود، این روزنامه پس از چاپ به اندازه‌ی ۶۰×۸۴ سانتی متر بریده می‌شود. اگر وزن رول کاغذ ۴۰۰ کیلوگرم باشد مطلوب است:

- ۱- محاسبه‌ی وزن یک ورق کاغذ به گرم، ۲- وزن کاغذ یک روزنامه، ۳- وزن خالص یک رول به گرم (اگر وزن لفاف رویی و تویی وسط ۱۵ کیلوگرم باشد)، ۴- تعداد نسخه‌ی روزنامه یک رول، ۵- تعداد رول مورد نیاز تیراژ

۱- گرم وزن یک ورق کاغذ
$$= \frac{۶۰ \times ۴۲ \times ۵۰}{۱۰,۰۰۰} = ۱۲۶$$

۲- گرم وزن کاغذ یک روزنامه
$$= ۱۲۶ \times ۱۶ = ۲۰۱۶$$

حل:

برای ۱۶ صفحه روزنامه به قطع ۶۰×۴۲ سانتی متر، ۴ ورق کاغذ ۶۰×۸۴ مصرف می‌شود. معمولاً رول‌های ارسالی دارای لفاف رو و تویی وسط می‌باشند که بایستی از وزن رول کسر و کاغذ خالص محاسبه شود.

وزن لفاف رویی و تویی وسط ۱۵ کیلوگرم است. پس وزن کاغذ خالص هر رول

۳- کیلوگرم وزن کاغذ خالص هر رول
$$= ۲۰۱۶ - ۱۵ = ۲۰۰۱$$

۳-۱- گرم وزن کاغذ خالص هر رول
$$= ۲۰۰۱ \times ۱۰۰۰ = ۲,۰۰۱,۰۰۰$$

گرم‌ماژ هر رول را به کاغذ مصرفی هر ۱۶ صفحه روزنامه تقسیم می‌کنیم.

۴- تعداد نسخه روزنامه‌ی به دست آمده از یک رول
$$= \frac{۲,۰۰۱,۰۰۰}{۱۰۰/۸} \approx ۱۶۰,۱۶۰$$

اگر تیراژ روزنامه را به مصرف یک رول تقسیم نمایم تعداد رول مورد نیاز، برای تیراژ مورد

سفارش، مشخص می‌شود.

۵- تعداد رول مورد نیاز برای چاپ تیراژ $200,000 \div 3830 \approx 52 \dots\dots\dots$ پس روزنامه هر چند صفحه و هر قطعی باشد اول بایستی قطع ماشین چاپ و برش آن مشخص شود. بعد تعداد برگ مصرفی، با توجه به گرماژ کاغذ و قطع آن و تعداد صفحات، محاسبه شده، نهایتاً تعداد رول مصرفی به دست آید.

توجه: در چاپ با ماشین رول یا ورق، نسبت به تیراژ، بایستی باطله‌ی چاپ و صحافی نیز به مصرف کاغذ اضافه شود.

۱-۲- محاسبه‌ی ضخامت کاغذ: تعیین حجم کاغذ (ضخامت) به دو طریق قابل محاسبه و سنجش می‌باشد.

الف: به روش اندازه‌گیری با وسیله‌ای به نام میکرومتر

ب: به روش محاسبه

در مورد تعیین حجم کاغذ به روش محاسبه ابتدا لازم است با حجم‌های مختلف استاندارد کاغذ آشنا شویم.

حجم‌های استاندارد کاغذ عبارت‌اند از:

۱- حجم یک برابر که حجم معمولی یا طبیعی هم نامیده می‌شود.

۲- حجم $1\frac{1}{4}$ برابر $1/5$

۳- حجم $1\frac{3}{4}$ برابر $1/75$

۴- حجم ۲ برابر $2 =$

۵- حجم $2/2$ برابر $2/2 =$

حجم هر کاغذ را می‌توان از رابطه‌ی وزنی هر متر مربع کاغذ نسبت به حجم استاندارد شده‌ی کاغذ مورد نظر به دست آورد. رابطه‌ی ریاضی آن بدین صورت است.

$$D = \frac{g/m^2}{K} \times 1$$

کاغذ با حجم یک برابر

$$D = \frac{g/m^2}{K} \times 1/5$$

کاغذ با حجم $1\frac{1}{4}$ برابر

$D =$ حجم کاغذ بر حسب میلی‌متر (mm)

$g/m^2 =$ وزن متر مربع کاغذ

$K =$ کیلو

$$D = \frac{g/m^2}{K} \times 1/75 \quad \text{کاغذ با حجم } 1\frac{3}{4} \text{ برابر}$$

$$D = \frac{g/m^2}{K} \times 2 \quad \text{کاغذ با حجم } 2 \text{ برابر}$$

$$D = \frac{g/m^2}{K} \times 2/2 \quad \text{کاغذ با حجم } 2/2 \text{ برابر}$$

بنابراین با کمک این روابط می‌توان به آسانی به حجم‌های مختلف کاغذ دست یافت.

مثال: نسبت حجم یک کاغذ ۸۰ گرمی با حجم طبیعی یک برابر را نسبت به حجم $1\frac{1}{4}$ برابر

خود محاسبه کنید.

$$D = \frac{g/m^2}{K} \times 1 \quad \text{رابطه‌ی تعیین حجم طبیعی کاغذ}$$

$$D = \frac{g/m^2}{K} \times 1/5 \quad \text{رابطه‌ی تعیین حجم } 1\frac{1}{4} \text{ کاغذ}$$

$$\left(\frac{g/m^2}{K} \times 1/5\right) - \left(\frac{g/m^2}{K} \times 1\right) \quad \text{رابطه‌ی اختلاف دو حجم نسبت به یک‌دیگر}$$

$$D = \frac{80}{1000} \times 1 = 0/08 \text{mm} \quad \text{حجم کاغذ ۸۰ گرمی با حجم نرمال}$$

$$D = \frac{80}{1000} \times 1/5 = 0/12 \text{mm} \quad \text{حجم کاغذ ۸۰ گرمی با حجم } 1\frac{1}{4} \text{ برابر}$$

$$0/12 - 0/08 = 0/04 \text{mm} \quad \text{اختلاف حجمی}$$

دانستن حجم کاغذ و محاسبه‌ی آن در صنعت چاپ بسیار حائز اهمیت است، زیرا کمک بسیار مؤثری در سیستم انبار کردن کاغذ و محاسبات فضای اشغالی و یا تعیین ضخامت بلوک کتاب نسبت به تعداد صفحات در صحافی، به‌ویژه جلدسازی می‌باشد.

۳-۱-۲- محاسبه‌ی فضای اشغالی کاغذ: برای تعیین فضای اشغالی می‌توان از رابطه

زیر استفاده کرد:

$$V = \frac{(L \times B) \times Az \times V}{1 \times 10^6}$$

V = حجم برحسب متر مکعب

$(L \times B)$ = طول و عرض کاغذ

Az = تعداد بند یا ورق کاغذ

D = حجم ورق برحسب میلی‌متر

مثال: محاسبه کنید برای انبار کردن 30° بند کاغذ چهار و نیم ورقی 8° گرمی با حجم معمولی به چه فضایی نیاز می‌باشد.

$$D = \left(\frac{g/m^2}{K}\right) \times 1 \times (500) \quad \text{حل:}$$

$$D = \left(\frac{80}{1000}\right) \times 1 \times (500)$$

$$D = (0.08) \times (500) = 40 \text{ mm} \Rightarrow 4 \quad \text{سانتی متر حجم هر بند کاغذ}$$

$$V = \frac{(L \times B) \times Az \times D}{1 \times 10^6}$$

$$V = \frac{100 \times 70 \times 300 \times 4}{100 \times 100 \times 100} = \frac{84}{10} = 8.4 \text{ m}^3 \quad \text{متر مکعب فضای لازم}$$

۴-۱-۲- محاسبه‌ی ضخامت بلوک کتاب: برای تعیین ضخامت بلوک کتاب لازم است از رابطه زیر استفاده شود:

$$V_B = \frac{n}{2} \times \frac{D}{10}$$

$$V_B = \text{ضخامت یا حجم بلوک کتاب}$$

$$n = \text{تعداد صفحه}$$

$$\frac{n}{2} = \text{تبدیل صفحه به لت}$$

$$\frac{D}{10} = \text{تبدیل حجم از میلی متر به سانتی متر}$$

مثال: ضخامت بلوک کتابی که روی کاغذ 7° گرمی با حجم معمولی در 45° صفحه چاپ شده، چند سانتی متر است؟

$$D = \frac{g/m^2}{K} \times 1 \quad \text{حل:}$$

$$D = \frac{70}{1000} \times 1 = 0.07 \quad \text{میلی متر حجم یک برگ کاغذ}$$

$$V_B = \frac{n \times D}{2 \times 10}$$

$$V_B = \frac{450 \times 0.07}{20} \times \frac{31/50}{20} = 1/575 \approx 1/6 \quad \text{سانتی متر قطر بلوک کتاب}$$

۵-۱-۲- محاسبه‌ی وزن کاغذ در ابعاد مختلف: وقتی صحبت از کاغذ ساتیناژ بدون چوب 8° گرمی یا 9° گرمی پیش بیاید بدین معنی است که یک متر مربع کاغذ 8° یا 9° گرم وزن دارد.

وقتی می‌گویید کاغذ ۸۰ گرمی ساتیناژ بدون چوب ۶۱×۸۶ سانتی متری ۴۲ کیلو وزن دارد یعنی ۱۰۰۰ برگ آن در اندازه‌ی ۶۱×۸۶ سانتی متر بالغ بر ۴۲ کیلوگرم است. از این دو فاکتور، یعنی گرم/مترمربع و وزن ۱۰۰۰ برگ می‌توان وزن و ارزش کاغذ را محاسبه کرد. اگر فاکتور اولی (گرم/مترمربع) مشخص باشد، تعیین وزن ۱۰۰۰ برگ طبق فرمول قابل محاسبه است.

$$G = \frac{L \times B \times g/m^2}{10 \times K} = \text{وزن } 1000 \text{ برگ به کیلوگرم} \quad \text{وزن} = G$$

چون در ایران غالباً وزن یا ارزش کاغذ را بر مبنای ۵۰۰ برگ (یک بند) محاسبه می‌کنند بایستی فرمول را بدین صورت نوشت:

$$G = \frac{L \times B \times g/m^2}{20 \times K} = \text{وزن } 500 \text{ برگ به کیلوگرم}$$

مثال ۱: وزن ۱۰۰۰ برگ کاغذ ۸۰ گرم / متر مربع ساتیناژ بدون چوب ۶۰×۹۰ سانتی متری را برحسب کیلوگرم محاسبه کنید.

$$G = \frac{L \times B \times g/m^2}{10 \times K} \quad \text{حل:}$$

$$G = \frac{90 \times 60 \times 80}{10 \times 1000} = 43/2 \quad \text{کیلوگرم وزن } 1000 \text{ برگ}$$

مثال ۲: وزن یک بند کاغذ ساتیناژ با چوب ۸۰ گرم / متر مربع ۶۱×۸۶ سانتی متری را برحسب کیلوگرم محاسبه کنید.

$$G = \frac{L \times B \times g/m^2}{10 \times K}$$

$$G = \frac{86 \times 61 \times 80}{20 \times 1000} = \frac{419680}{20000}$$

$$G = \frac{41968}{2} = \frac{42}{2} = 21 \quad \text{کیلوگرم وزن یک بند}$$

مثال ۳: قیمت یک بند کاغذ ۹۰ گرمی کاغذ گلاسه‌ی معمولی ۷۰×۱۰۰ سانتی متری را اگر قیمت هر کیلوی آن ۱۲۰۰ ریال باشد محاسبه کنید.

$$G = \frac{L \times B \times g/m^2}{20 \times K} \quad \text{حل:}$$

$$G = \frac{100 \times 70 \times 90}{20 \times 1000} = 31/5 \quad \text{کیلوگرم وزن یک بند}$$

$$31/5 \times 1200 = 37800 \quad \text{ریال قیمت}$$

مثال ۴: قیمت ۲۰ بند کاغذ ۸۰ گرمی گلاسه‌ی مرغوب ۹۰ × ۶۰ سانتی متری را اگر قیمت هر کیلوی آن ۲۲۰۰ ریال باشد، حساب کنید.

$$G = \frac{L \times B \times g/m^2}{20 \times K} \quad \text{حل:}$$

$$G = \frac{90 \times 60 \times 80}{20 \times 1000} = 43/2 \quad \text{کیلوگرم وزن یک بند}$$

$$43/2 \times 20 \times 2200 = 19000 \quad \text{ریال ارزش ۲۰ بند کاغذ}$$

اگر وزن ۱۰۰۰ برگ (دو بند) و یا وزن یک بند مشخص باشد می‌توان گرماژ کاغذ را طبق رابطه زیر محاسبه کرد.

$$g/m^2 = \frac{\text{وزن دو بند بر حسب گرم } 10 \times}{L \times B}$$

$$g/m^2 = \frac{\text{وزن یک بند بر حسب گرم } 20 \times}{L \times B}$$

مثال ۵: گرماژ یک برگ کاغذ ساتیناژ بدون چوب به قطع ۸۶ × ۶۱ سانتی متر را حساب کنید اگر ۱۰۰۰ برگ آن وزنی معادل ۴۲ کیلو داشته باشد.

$$g/m^2 = \frac{\text{وزن } 1000 \text{ برگ } 10 \times}{L \times B} \quad \text{حل:}$$

$$g/m^2 = \frac{10 \times 42000}{86 \times 61} = 80 \quad \text{گرماژ کاغذ}$$

مثال ۶: گرماژ یک برگ کاغذ روزنامه به قطع ۹۰ × ۶۰ سانتی متر را حساب کنید اگر ۵۰۰ برگ آن ۱۶/۲ کیلو وزن داشته باشد.

حل:

$$g/m^2 = \frac{\text{وزن یک بند بر حسب گرم } 20 \times}{L \times B}$$

$$g/m^2 = \frac{20 \times 16200}{90 \times 60} = 60 \quad \text{گرماژ کاغذ}$$

اندازه‌های کاغذ بین‌المللی معمولاً بر حسب DIN استاندارد شده‌اند.

جدول (۲-۱) استاندارد اندازه‌های کاغذ بین‌المللی و جدول (۲-۲) اندازه‌های کاغذ متداول در ایران را نشان می‌دهند.

جدول (۲-۱) استاندارد بین‌المللی

ردیف C		ردیف B		ردیف A	
نام	اندازه به mm	نام	اندازه به mm	نام	اندازه به mm
C ₀	۹۱۷×۱۲۹۷	B ₀	۱۰۰۰×۱۴۱۴	A ₀	۸۴۱×۱۱۸۹
C _۱	۶۴۸×۹۱۷	B _۱	۷۰۷×۱۰۰۰	A _۱	۵۹۴×۸۴۱
C _۲	۴۵۸×۶۴۸	B _۲	۵۰۰×۷۰۷	A _۲	۴۲۰×۵۹۴
C _۳	۳۲۴×۴۵۸	B _۳	۳۵۳×۵۰۰	A _۳	۲۹۷×۴۲۰
C _۴	۲۲۹×۳۲۴	B _۴	۲۵×۳۵۳	A _۴	۲۱۰×۲۹۷
C _۵	۱۶۲×۲۲۹	B _۵	۱۷۶×۲۵۰	A _۵	۱۴۸×۲۱۰
C _۶	۱۱۴×۱۶۲	B _۶	۱۲۵×۱۷۶	A _۶	۱۰۵×۱۴۸
C _۷	۸۱×۱۱۴	B _۷	۸۸×۱۲۵	A _۷	۷۴×۱۰۵
	۵۷×۸۱	C _۸	۶۲×۸۸	B _۸	۵۲×۷۴
			۴۴×۶۲	B _۹	۳۷×۵۲
			۳۱×۴۴	B _{۱۰}	۲۶×۳۷

جدول (۲-۲) اندازه‌های کاغذ در ایران

نام	به میلی‌متر	نام	به میلی‌متر
شش ورقی	۱۰۰۰×۱۴۰۰	سه ورقی	۶۰۰×۹۰۰
چهار و نیم ورقی	۷۰۰×۱۰۰۰	$\frac{1}{4}$ سه ورقی = یک و نیم ورقی	۴۵۰×۶۰۰
$\frac{1}{4}$ چهار و نیم ورقی = دو ورق	۵۰۰×۷۰۰		
چهار ورقی	۷۲۰×۹۰۰		
$\frac{1}{4}$ چهار ورقی = دو ورق	۴۵۰×۷۲۰		
چهار ورقی	۷۴×۹۶		
$\frac{1}{4}$ چهار ورقی = دو ورق	۴۸×۷۴		

عرض کاغذ = B و طول کاغذ = L

برای دستیابی به گرامژ کاغذ در ابعاد مختلف می توان از رابطه زیر استفاده کرد :

$$\boxed{\text{گرامژ} = \frac{\text{گرم/متر مربع} \times \text{عرض کاغذ} \times \text{طول کاغذ}}{\text{متر مربع}}} \Rightarrow \boxed{g = \frac{L \times B \times g/m^2}{m^2}}$$

$g =$ وزن یک برگ

مثال ۱: وزن یک برگ کاغذ 70×100 سانتی متری را حساب کنید، اگر یک متر مربع آن 90 گرم وزن داشته باشد.

$$g = \frac{L \times B \times g/m^2}{m^2} \quad \text{حل:}$$

$$g = \frac{100 \times 70 \times 90}{100 \times 100} = 63 \text{ گرم}$$

مثال ۲: وزن یک برگ کاغذ به ابعاد 90×60 سانتی متر چقدر است اگر وزن یک متر مربع آن 150 گرم باشد.

$$g = \frac{L \times B \times g/m^2}{m^2} \quad \text{حل:}$$

$$g = \frac{90 \times 60 \times 150}{100 \times 100} = 81 \text{ گرم}$$

مثال ۳: قیمت یک برگ کاغذ به ابعاد 70×100 سانتی متر و 100 گرم/متر مربع را حساب کنید اگر هر کیلو از این کاغذ 800 ریال ارزش داشته باشد.

$$g = \frac{L \times B \times g/m^2}{m^2} \quad \text{حل:}$$

$$g = \frac{100 \times 70 \times 100}{100 \times 100} = 70 \text{ گرم}$$

$$100 \times 70 = 70 \text{ گرم}$$

$$70 \div 1000 = 0.07$$

$$0.07 \times 800 = 56$$

کیلوگرم وزن کاغذ

ریال قیمت یک برگ کاغذ 70×100 سانتی متر

لازم به ذکر است که برای تبدیل صفحات کتاب به فرم های ۴-۸-۱۶-۳۲-۶۴ صفحه ای و

غیره و یا تعیین تعداد برگ بزرگ از رابطه زیر استفاده می شود :

$$\boxed{Bg / B = \frac{S}{Bg / S}}$$

S تعداد صفحات در کتاب ؛

Bg/B تعداد برگ کاغذ در کتاب ؛

Bg/S تعداد صفحات رو و پشت یک برگ کاغذ ؛

Bg/۵۰۰ تعداد برگ در یک بند کاغذ ؛

Bg/۲۵۰ تعداد برگ در یک بند کاغذ ؛

Bg/۱۰۰ تعداد برگ در یک بند شومیز ؛

Bg تعداد کل برگ کاغذ مورد مصرف در کتاب ؛

Al شمارگان یا تیراژ چاپ .

تعداد برگ‌های بزرگ Bg/B را برای مصرف کتاب از رابطه ①

$$\boxed{Bg/B = \frac{S}{Bg/S}} \quad ①$$

و برای دستیابی به تیراژ چاپ نیز از رابطه ② استفاده می‌شود.

$$\boxed{Al = \frac{Bg}{Bg/B}} \quad ②$$

۶-۱-۲- محاسبات وزنی کاغذ بعد از چاپ (مربک خورده): مقدار مرکب بر روی

هر کاغذ چاپ شده بستگی به سه عامل دارد :

الف : نوع کاغذ و خواص جذبی مرکب به سطح خود ؛

ب : نوع کار که میزان درصد مرکب را مشخص می‌کند، مانند تمام حروف، حروف و تصویر،

تمام تصویر ترمه یا هالبتن، چاپ تنیلات با نسبت درصد اشغالی سطح کاغذ ؛

ج : نوع مرکب در سیستم‌های مختلف چاپی .

با توجه به نکات ذکر شده هر کاغذ بعد از چاپ تغییر گراماژ می‌دهد که در نتیجه‌ی آن می‌توان

میزان وزن مرکب مصرفی را محاسبه کرد. برای محاسبه‌ی درصد مرکب خور هر برگ کاغذ چه

یک‌رو چاپ شود و چه دورو، می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد.

$$\boxed{gr = \frac{Kgr}{Al}}$$

gr = گرم

Kgr = مقدار مرکب مصرف شده بر حسب گرم

Al = تیراژ کار چاپ شده

مثال: برای چاپ ۱۲۰۰۰ برگ کاغذ ۸۰ گرم/متر مربع چهار و نیم برگی با دورو چاپ، ۱۲ کیلوگرم

مرکب مصرف شده است. محاسبه کنید هر برگ کاغذ جمعاً چند گرم مرکب خور داشته و وزن هر برگ کاغذ بعد از چاپ چند گرم شده است.

حل:

$$g = \frac{L \times B \times g/m^2}{m^2} \quad \text{تعیین گرماژ کاغذ}$$

$$g = \frac{100 \times 70 \times 80}{100 \times 100} = 56 \quad \text{گرم وزن کاغذ } 70 \times 100 \text{ سانتی متر}$$

$$gr = \frac{Kgr}{Al} \quad \text{تعیین میزان مرکب در روی کاغذ}$$

$$gr = \frac{12000 \text{ گرم}}{12000 \text{ نسخه چاپی}} = 1 \quad \text{گرم میزان مرکب روی کاغذ}$$

درصد مرکب خور کاغذ 70×100 سانتی متر دو رو

$$56 + 1 = 57 \quad \text{گرم وزن کاغذ } 70 \times 100 \text{ سانتی متری بعد از چاپ}$$

۲-۲- محاسبه‌ی حجم‌های کاغذ

برای تعیین حجم استاندارد کاغذ (معمولی $1\frac{1}{4}$ - $1\frac{3}{4}$ و $2/2$ برابر) می‌توان از رابطه زیر

عمل کرد.

$x =$ حجم استاندارد

$$x = \frac{D \times K}{g/m^2} \Rightarrow x = \frac{K \times \text{ضخامت یک برگ کاغذ (D)}}{g/m^2} \quad 1000 = K$$

$g/m^2 =$ وزن متر مربع کاغذ

$D =$ ضخامت یک برگ کاغذ

مثال ۱: حساب کنید حجم استاندارد یک کاغذ 80 گرمی را که $12/0$ میلی‌متر ضخامت

دارد.

$$x = \frac{D \times K}{g/m^2} \quad \text{حل:}$$

$$x = \frac{0/12 \times 1000}{80} = \frac{120}{80} = 1\frac{1}{2} \quad \text{حجم استاندارد}$$

مثال ۲: حساب کنید حجم استاندارد یک کاغذ ۹۰ گرمی را که ضخامت آن ۰/۰۹ میلی‌متر است.

$$x = \frac{D \times K}{g/m^2} \quad \text{حل:}$$

$$x = \frac{0/09 \times 1000}{90} = \frac{90}{90} = 1 \quad \text{حجم استاندارد}$$

مثال ۳: اگر کاغذ ۹۰ گرمی دارای ضخامت ۰/۱۸ میلی‌متر باشد حجم استاندارد آن چقدر است؟

$$x = \frac{D \times K}{g/m^2} \quad \text{حل:}$$

$$x = \frac{0/18 \times 1000}{90} = \frac{180}{90} = 2 \quad \text{حجم استاندارد ۲ برابر بوده است}$$

جدول (۲-۳) نمایانگر ضخامت یک برگ کاغذ از ۶۰ گرم تا ۱۰۰ گرم در حجم‌های استاندارد شده می‌باشد.

جدول (۲-۳) نمایش ضخامت کاغذ با حجم‌های متفاوت به mm

وزن کاغذ برحسب g/m ²	ضخامت با حجم معمولی به mm	ضخامت با حجم ۱ ¼ به mm	ضخامت با حجم ۳/۴ به mm	ضخامت با حجم ۲ به mm	ضخامت با حجم ۲/۲ به mm
۶۰	۰/۰۶۰	۰/۰۹۰	۰/۱۰۵	۰/۱۲۰	۰/۱۳۲
۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۹۵	۰/۱۱۴	۰/۱۳۰	۰/۱۴۳
۷۰	۰/۰۷۰	۰/۱۰۵	۰/۱۲۳	۰/۱۴۰	۰/۱۵۴
۷۵	۰/۰۷۵	۰/۱۱۳	۰/۱۳۱	۰/۱۵۰	۰/۱۶۵
۸۰	۰/۰۸۰	۰/۱۲	۰/۱۴۰	۰/۱۶۰	۰/۱۷۶
۸۵	۰/۰۸۵	۰/۱۲۸	۰/۱۴۹	۰/۱۷۰	۰/۱۸۷
۹۰	۰/۰۹۰	۰/۱۳۵	۰/۱۵۸	۰/۱۸۰	۰/۱۹۸
۹۵	۰/۰۹۵	۰/۱۴۳	۰/۱۶۶	۰/۱۹۰	۰/۲۰۹
۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۵۰	۰/۱۷۵	۰/۲۰۰	۰/۲۲۰