تعداد حرف در سطر پنجم معادل ۵۸ حرف

جمع تعداد حرف در ۵ سطر چیده شده از روی خبر با اشپون مشخص برابر ۲۷۵ حرف می‌باشد. میانگین حرف در ۵ سطر چیده شده مساوی با ۵۵ = ۵ : ۲۷۵ حرف در یک سطر می‌شود.

برای محاسبه، نیاز به چند فاکتور دیگر می‌باشد تا بتوان تعداد صفحات را از روی خبر تعیین کرد. این فاکتورها عبارت‌اند از :

۱ــ میانگین حرف در ۵ سطر از خبر (مانوسکریپت) ⇐ ۴۹ حرف

۲ــ تعداد سطور در یک صفحه از کتاب ⇐ ۴۲ سطر

۳ــ تعداد سطور یک صفحه از خبر (مانوسکریپت) ⇐ ۳۸ سطر

۴ــ تعداد صفحات خبر (مانوسکریپت) ⇐ ۱۸۰ صفحه

راه‌حل:

تعداد حرف در یک صفحه‌ی خبر ⇐ $۳۸ \times ۴۹ = ۱۸۶۲$

تعداد حرف در ۱۸۰ صفحه‌ی خبر (مانوسکریپت) ⇐ $۱۸۶۲ \times ۱۸۰ = ۳۳۵۱۶۰$

تعداد حرف در یک صفحه‌ی کتاب ⇐ $۴۲ \times ۵۵ = ۲۳۱۰$

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

در صورتی‌که کتابی همراه با تصاویر باشد باید فضای اشغالی عکس‌ها را در متن، بر مبنای تعداد سطر و صفحه مشخص کرد.

پس از محاسبه‌ی دقیق مشخص می‌شود که فضای اشغالی توسط تصاویر معادل ۴۲۰ سطر حروف متن است.

در ضمن می‌دانیم که هر صفحه‌ی کتاب گنجایش ۴۲ سطر را بیشتر ندارد ؛ با توجه به ۱۴۵ صفحه کتاب میزان فضای اشغالی محاسبه می‌شود :

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

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

۷ــ۱ــ محاسبه‌ی تنظیم دوربین رپرودکسیون

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

۱ــ موقعیت فاصله‌ی اورژینال به عدسی

۲ــ موقعیت فاصله‌ی عدسی به شیشه‌ی مات

برای هر اندازه‌ی کاری، این فاصله‌ها تغییرپذیرند، نسبت تغییرپذیری بر مبنای رابطه‌ی زیر می‌باشد.

$$\frac{۱}{a}+\frac{۱}{a'}=\frac{۱}{f}$$

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، برحسب 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 به‌دست آورد :

رابطه‌ی کوچک کردن تصویر

$$a=f.(\beta-۱)$$
$$a'=f.\frac{(\beta-۱)}{\beta}$$

رابطه‌ی بزرگ کردن تصویر

$$a=f.\frac{(\beta-۱)}{\beta}$$
$$a'=f.-(\beta-۱)$$

مثال: فاصله‌ی کانونی یک عدسی معادل ۶۰ سانتی‌متر است. تصویر موردنظر بایستی نسبت به اورژینال $\frac{۱}{۲}$ کوچک‌تر شود. یعنی $\frac{۱}{۲}$: ۱ یا $(\frac{۲}{۱}=\frac{\frac{۱}{۱}}{\frac{۱}{۲}})$ ، فاصله‌ی a و a′ را تعیین کنید.

حل:

$a=f.(\beta-۱)$

سانتی‌متر فاصله از اورژینال تا کانون عدسی $a=۶۰(۲+۱)=۶۰\times۳=۱۸۰$

$$a'=f.\frac{(\beta-۱)}{۲}$$

سانتی‌متر فاصله از کانون عدسی تا شیشه‌ی مات $a=۶۰\frac{(۲+۱)}{۲}=۶۰\times\frac{۳}{۲}=\frac{۱۸۰}{۲}=۹۰$

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

$a+a'$

سانتی‌متر $۱۸۰+۹۰=۲۷۰$

به‌منظور سرعت عمل در عکاسی رپرودکسیون فاصله‌ی (a) و (a′) و فاصله‌ی کانونی عدسی برحسب سانتی‌متر به نسبت‌های ۱ : ۱، ۱ : ۲، ۱ : ۳ و ۱ : ۵ برای بزرگ کردن، و به نسبت‌های ۱ : ۱، $\frac{۱}{۲}$: ۱، $\frac{۱}{۳}$: ۱ و $\frac{۱}{۵}$: ۱ برای کوچک کردن، در جدول (۵ــ۱) تنظیم شده است.

جدول ۵ ــ ۱

فاصله‌ی کانونی	اندازه برای بزرگ کردن								اندازه برای کوچک کردن					
	۵×		۳×		۲×		۱:۱		$\frac{۱}{۲}$		$\frac{۱}{۴}$		$\frac{۱}{۸}$	
	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

۱ــ۷ــ۱ــ محاسبه‌ی نور دیافراگم: میزان نور در دوربین‌های رپرودکسیون از طریق دیافراگم قابل کنترل می‌باشد. با باز و بستن دریچه‌ی دیافراگم می‌توان مقدار نور را به‌هر نسبتی که مورد نیاز باشد بر روی فیلم هدایت کرد.

۲ــ۷ــ۱ــ 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 سانتی‌متر و تعیین دیافراگم با رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود :

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

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

a′ = فاصله‌ی تصویری

B = دیافراگم قبل= Blenden

B′ = دیافراگم جدید

مثال ۱: عدسی با فاصله‌ی کانونی f = ۳۰cm عدسی دیافراگم ۲۲ قبلاً تنظیم شده است. اگر فاصله‌ی تصویر a′ با مقیاس اندازه‌ی ۱ :۱ طبق جدول (بزرگ و کوچک کردن) معادل ۶۰ سانتی‌متر شود از چه دیافراگمی برای نوردهی باید استفاده کرد؟

حل:

$B' = \frac{a' \times B}{f}$ a′ = ۶۰ سانتی‌متر طبق جدول

B = ۲۲

f = ۳۰ سانتی‌متر $B' = \frac{۶۰ \times ۲۲}{۳۰} = ۴۴ \approx ۴۵$ عدد دیافراگم

x = B′

مثال ۲: عدسی با فاصله‌ی کانونی f = ۶۰cm که روی عدد دیافراگم ۲۲ تنظیم است. برای نوردهی تصویر که به نسبت $\frac{۱}{۲}$ بایستی کوچک شود. فاصله‌ی تصویر آن از روی جدول محاسباتی a′ = ۹۰ سانتی‌متر خواهد شد. دیافراگم روی چه عددی باید تنظیم شود؟

حل:

B = ۲۲ عدد دیافراگم قبل

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

x = B′ عدد دیافراگم جدید

a′ = ۹۰ سانتی‌متر فاصله‌ی تصویر طبق جدول

$x = \frac{۹۰ \times ۲۲}{۶۰} = \frac{۱۹۸۰}{۶۰} = ۳۳ \approx ۳۲$

x = B′ = ۳۲ عدد دیافراگم

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

تنظیم می‌کنیم. هرچه عدد دیافراگم بزرگ‌تر باشد دریچه‌ی دیافراگم بسته‌تر است. بازترین درجه‌ی دیافراگم روی عدد ۹ می‌باشد.

۳ــ۷ــ۱ــ زمان نوردهی : برای تعیین مقدار نور، نیاز به عدد نسبی می‌باشد. این عدد نسبی مشخص کننده‌ی زمان نوردهی در رابطه با اعداد دیافراگم است.

برای تعیین عدد نسبی که با حرف x نمایش داده می‌شود از رابطه‌ی $\left(\frac{B'}{B}\right)^2 = x$ یا $\left(\frac{a'}{f}\right)^2 = x$ استفاده می‌شود.

مثال: اگر فاصله‌ی تصویر (a′) از روی جدول معادل ۶۰ سانتی‌متر باشد و فاصله‌ی کانونی عدسی $f = ۳۰$ سانتی‌متر، عدد نسبی (x) معادل چقدر خواهد شد؟

حل: $x = \left(\frac{a'}{f}\right)^2 = x = \left(\frac{۶۰}{۳۰}\right)^2 = ۴$ عدد نسبی

۴ــ۷ــ۱ــ محاسبه‌ی 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؟

حل: $x = \left(\frac{۴۴}{۲۲}\right)^2 = ۴$ عدد نسبی

زمان نوردهی با دیافراگم ۴۴ $t = ۴ \times ۵ = ۲۰$ ثانیه

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

حل: $x = \left(\frac{B'}{B}\right)^2$

$x = \left(\frac{۹}{۲۲}\right)^2 = (۰/۴)^2 = ۰/۱۶$ عدد نسبی

زمان نوردهی با دیافراگم ۹ ثانیه $۰/۱۶ \times ۱۰ = ۱/۶$

۵ــ۷ــ۱ــ کنترل مقدار نوردهی: برای این کار از دستگاه دنزی‌تومتر استفاده می‌شود. کار این دستگاه تعیین و سنجش تن‌های تیره و روشن و اختلاف این دو باهم، در اثر مقدار نور بر روی فیلم است. واحد این سنجش و اندازه‌گیری برحسب ارزش کاما می‌باشد.

با کمک این دستگاه فتولیتوگراف می‌تواند نسبت تن‌ها (اختلاف تیره و روشن) را دقیقاً اندازه‌گیری کند تاحدی 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.

۶ــ۷ــ۱ــ محاسبه‌ی ارزش کاما:

$$\text{ارزش کاما} = \frac{\text{اختلاف تن تیره به روشن نگاتیو}}{\text{اختلاف تن تیره به روشن اوریگینال}} \qquad \text{ارزش کاما} = x = D$$

D_o = ارزش کاما اوریگینال

D_n = ارزش کاما نگاتیو

مثال: ارزش تن‌های تیره و روشن یک اوریگینال را با دستگاه تن‌سنج مخصوص عکس با ارزش ۰/۸ و ۱/۵ تعیین کرده‌اند. اختلاف تن تیره به روشن D' معادل ۰/۷ است و ارزش تن‌های فیلم نگاتیو را که با دستگاه دن‌زی‌تومتر اندازه‌گیری شده ۲ و ۰/۴ تعیین کرده‌اند. اختلاف تن تیره به روشن آن D' معادل ۱/۶ است.

حال ارزش کامای این دو مساوی ۲/۳ یعنی $\left(\frac{۱/۶}{۰/۷} = ۲/۳\right)$ خواهد بود.

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

۱ــ ارزش کاما نگاتیو (گراداتسیون نگاتیو) = D_n

۲ــ ارزش کاما پوزیتیو (گراداتسیون پوزیتیو) = D_p

۳ــ ارزش کاما محصول چاپی (گراداتسیون 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.

$D_n \times D_p = DP$ کاما محصول چاپی = کاما پوزیتیو × کاما نگاتیو

$D_p = DP : D_n$ کاما نگاتیو : کاما چاپی = 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 $D_o = ۰/۷$ و کامای محصول چاپی معادل یک (۱)

باشد. ارزش کاما پوزیتیو را تعیین کنید.

حل:

$D_p = DP:D_n$ = کاما نگاتیو : کامای محصول چاپی = کاما پوزیتیو

D_p = ارزش کاما پوزیتیو

DP = ارزش کاما محصول چاپی ۱/۴۳ = ۰/۷ : ۱ = کاما پوزیتیو

D_n = ارزش کاما نگاتیو ۱/۴۳ = کاما پوزیتیو

با این ترتیب می‌توان در هر مرحله از کار ارزش تن‌ها را محاسبه و گراداتسیون را به‌صورت 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 ۱/۸ خواهد بود.

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

سیاه‌ترین قسمت در تصویر پوزیتیو = ۲/۲

روشن‌ترین قسمت در تصویر پوزیتیو = ۰/۴

اختلاف دو تن با ارزش کاما = ۱/۸

هرچه اختلاف بین این دو تُن از عدد ارزش کاما (۱/۸) کمتر شود آن تصویر از کنتراس کمتری برخوردار خواهد بود که به نام کنتراس ضعیف و با علامت KA[1] نشان داده می‌شود.

سیاه‌ترین قسمت در تصویر پوزیتیو = ۱/۹

سفیدترین قسمت در تصویر پوزیتیو = ۰/۴

اختلاف دو تُن با ارزش کاما = ۱/۵ = KA

هرچه اختلاف بین دو تُن از عدد ارزش کاما (۱/۸) بیشتر شود آن تصویر از کنتراس بالاتری برخوردار خواهد بود که به نام کنتراس قوی و با علامت KR[2] نمایش داده می‌شود.

سیاه‌ترین قسمت در تصویر پوزیتیو = ۲/۵۴

سفیدترین قسمت در تصویر پوزیتیو = ۰/۴

اختلاف دو تُن با ارزش کاما = ۲/۱۴ = KR

۱ــ Kontrastarm

۲ــ Kontrastreich

آزمون پایانی (۱)

۱ــ از نظر درس محاسبات فنی تخصصی، مواد کمکی را تعریف کنید.

۲ــ هزینه‌های جانبی در واقع کدام هزینه‌ها هستند؟

۳ــ هدف از تهیه‌ی جدول مواد به‌کار رفته در تولید چیست؟

۴ــ جمع هزینه‌های مواد اولیه از کدام موارد تشکیل می‌شود؟

۵ــ قیمت تمام شده‌ی مواد اولیه از چه مواردی به‌وجود می‌آید؟

۶ــ در قانون برش طلایی اندازه‌ی یک فاصله چگونه تقسیم می‌شود؟ با ترسیم توضیح دهید.

۷ــ قانون برش طلایی را با یک مثال عددی توضیح دهید.

۸ــ سه زوج عدد از نسبت‌های اعداد لامش را بنویسید.

مسئله‌های زیر را حل کنید:

۱ــ کل حروف چیده شده ۲۵۰۰۰ حرف است. حساب کنید تعداد صفحات چیده شده (طول سطور ۱۳۰ میلی‌متر، تعداد متوسط حرف در سطر ۵۰ حرف و هر صفحه ۲۵ سطر).

۲ــ ۱۰۰ صفحه خبر داریم که هر صفحه‌ی آن ۲۲ سطر و هر سطر به‌طور متوسط ۵۷ حرف دارد. حساب کنید اولاً این خبر دارای چه تعداد حرف است، ثانیاً اگر کل حرف خبر معادل ۴۱۸۰ حرف در یک کتاب شود تعداد صفحات کتاب را تعیین کنید.

۳ــ ۱۲۰۰ صفحه خبر داریم که در هر صفحه‌ی آن به‌طور متوسط ۴۶ سطر تایپ شده است. اگر هر ۲ سطر خبر معادل یک سطر کتاب به‌طول ۱۱۰ میلی‌متر شود حساب کنید کتاب پس از چیدن دارای چند صفحه خواهد شد، با توجه به این که در هر صفحه‌ی کتاب ۲۳ سطر است.

۴ــ یک خبر ارسالی به چاپخانه شامل ۱۲۰۰۰ سطر است ؛ حساب کنید برای چیدن کتابی در ۲۰۰ صفحه، به‌طوری که هر ۳ سطر از خبر معادل ۱/۵ سطر کتاب شود، به‌طور متوسط چند سطر در هر صفحه از کتاب قرار خواهد گرفت؟

۵ــ فاصله‌ی کانونی یک عدسی معادل ۸۰ سانتی‌متر است. تصویر را می‌خواهیم سه برابر اورژینال بزرگ کنیم ؛ حساب کنید فاصله‌ی a' را.

۶ــ برای کوچک کردن تصویری به نسبت $\frac{۱}{۵}$ با یک عدسی که فاصله‌ی کانونی آن ۴۵ سانتی‌متر است فاصله‌ی a برحسب سانتی‌متر چقدر خواهد شد؟

۷ــ حساب کنید که فاصله‌ی a و a' چند برابر یکدیگر خواهند بود اگر بخواهیم تصویری از اورژینال به نسبت $\frac{۱}{۲}$ با عدسی که دارای فاصله‌ی کانونی ۱۲۰ سانتی‌متر باشد.

۸ــ برای کوچک کردن تصویری به نسبت $\frac{۱}{۳}$ با یک عدسی که فاصله‌ی کانونی آن ۳۰ سانتی‌متر است حساب کنید اولاً فاصله‌ی a و a' چند سانتی‌متر خواهد شد. ثانیاً جمع فاصله‌ی $a+a'$ چقدر می‌شود؟

۹ــ یک عدسی با فاصله‌ی کانونی ۴۵ سانتی‌متر روی دیافراگم ۲۲ قبلاً تنظیم بوده است. اگر فاصله‌ی تصویری a' با مقیاس ۲ برابر از روی جدول ۱۳۵ سانتی‌متر شود از چه دیافراگمی برای نوردهی می‌توان استفاده کرد؟ ($a' = ۱۳۵$ سانتی‌متر از روی جدول بزرگ و کوچک کردن مشخص می‌شود.)

۱۰ــ محاسبه کنید برای کوچک کردن تصویری به اندازه‌ی $\frac{۱}{۲}$ نوردهی یک عدسی با فاصله‌ی کانونی ۴۵ سانتی‌متر که روی دیافراگم ۲۲ تنظیم شده است از چه دیافراگمی بایستی استفاده کرد، اگر فاصله‌ی تصویر طبق جدول معادل ۶۸ سانتی‌متر شود؟

۱۱ــ حساب کنید اگر فاصله‌ی تصویر a' از روی جدول برابر ۹۰ سانتی‌متر و فاصله‌ی کانونی عدسی ۳۰ سانتی‌متر باشد. عدد نسبی چقدر خواهد بود؟

۱۲ــ حساب کنید که اگر زمان نوردهی با دیافراگم ۲۲ معادل ۸ ثانیه باشد، با دیافراگم ۱۱ مقدار نوردهی چقدر خواهد بود؟

۱۳ــ محاسبه کنید اگر زمان نوردهی با دیافراگم ۲۲ معادل ۱۰ ثانیه باشد با دیافراگم۴۴ به چه زمان نوردهی نیاز است؟

۱۴ــ اگر اختلاف ارزش تن تیره به روشن یک اورژینال D_o مساوی ۰/۸ و ارزش تن تیره‌ی نگاتیو ۲ و ارزش تن روشن آن ۰/۴ باشد حساب کنید ارزش کاما را.

۱۵ــ ارزش کاما پوزیتیو را حساب کنید اگر ارزش کاما نگاتیو مساوی ۰/۸ باشد با رعایت کاما محصول چاپی برابر ۱.

۱۶ــ یک عکس ۲۴×۱۸ سانتی‌متر باید روی یک مقوای A۴ چسبانده شود. فاصله‌ی بالا، پایین و طرفین عکس با مقوا چند سانتی‌متر است؟ (به روش قانون برش طلایی محاسبه کنید.)

۱۷ــ اندازه‌ی طول یک تصویر ۳۰۰ میلی‌متر است. اندازه‌ی عرض آن به روش برش طلایی چند سانتی‌متر خواهد شد؟

۱۸ــ اندازه‌ی عرض یک جزوه ۱۵۰ میلی‌متر است. مناسب‌ترین اندازه‌ی طول آن طبق قانون برش طلایی چند سانتی‌متر است؟ چنانچه روی این بروشور تصویری در اندازه‌ی ۱۰۰ × ۹۰ mm چاپ شود فاصله‌های طرفین، بالا و پایین چند سانتی‌متر باید باشد؟

فصل دوم

محاسبات مواد اولیه

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

۱ــ محاسبات مربوط به وزن و ضخامت کاغذ، فضای اشغالی، ضخامت بلوک کتاب و وزن کاغذ چاپ شده را انجام دهد.

۲ــ محاسبه‌ی وزن کاغذ در حجم‌های مختلف را انجام دهد.

۳ــ میزان درصد، باطله‌ی کاغذ را براساس جدول محاسبه نماید.

۴ــ مصرف مرکب را در سه گروه وزنی محاسبه نماید.

۵ــ مواد مورد محاسبه در عکاسی را معرفی کند.

۶ــ سایر مواد اولیه‌ی قابل محاسبه را معرفی کند.

در این بحث مواد اولیه‌ی به‌کار رفته در تولید به موادی اطلاق می‌شود که قیمت آن‌ها به‌طور معمول به صورت 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 به صورت موردی به‌کار می‌رود.

قیمت کلیه‌ی مواد اولیه، بادرنظر 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 ۵/۲۵٪ 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 ــ محاسبه‌ی قیمت کاغذ: قیمت کاغذ طبق صورت‌حساب کارخانه‌ی کاغذسازی (و یا

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

۱ــ۲ــ محاسبات کاغذ و شومیز

پُرمصرف‌ترین 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 به‌صورت ورق یا رول مصرف می‌شود کاغذ ورق در ماشین‌های چاپ ورق و کاغذ رول در ماشین‌های چاپ رول مصرف دارد.

۱ــ۱ــ۲ــ محاسبه‌ی وزن کاغذ یا شومیز: وزن یا گرماژ کاغذ برابر با وزن یک متر مربع یا ۱۰,۰۰۰ سانتی‌متر 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.

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

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

واحد هریک از پارامترهای ذکرشده در محاسبه‌ی وزن کاغذ بدین‌صورت است.

$$\text{در نتیجه} \quad \frac{\text{gr} \times \text{cm} \times \text{cm}}{۱۰,۰۰۰} \Rightarrow \frac{\text{gr} \times \text{cm}^۲}{۱۰,۰۰۰}$$

با توجه به آن‌که برای تبدیل سطحی با واحد سانتی‌متر مربع به متر مربع باید مقدار آن سطح را به ۱۰,۰۰۰ تقسیم نمود بدین ترتیب حاصل تقسیم سانتی‌متر 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

می‌شود.

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

حل: $\text{وزن} = \frac{۷۰\times۷۰\times۱۰۰}{۱۰,۰۰۰} = ۴۹$ گرم

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

حل: $\text{وزن} = \frac{۸۰\times۶۰\times۹۰}{۱۰,۰۰۰} = ۴۳/۲$ گرم

مثال ۳: وزن یک ورق شومیز۲۵۰ گرمی به اندازه‌ی ۱۰۰×۷۰، سانتی‌متر را محاسبه کنید.

حل: $\text{وزن} = \frac{۲۵۰\times۷۰\times۱۰۰}{۱۰,۰۰۰} = ۱۷۵$ گرم

مثال ۴: روزنامه‌ای به قطع ۴۲×۶۰ سانتی‌متر در ۱۶ صفحه و تیراژ ۲۰۰,۰۰۰ نسخه با کاغذ ۵۰ گرمی روی کاغذ رول چاپ می‌شود، این روزنامه پس از چاپ به اندازه‌ی ۸۴×۶۰ سانتی‌متر بریده می‌شود. اگر وزن رول کاغذ ۴۰۰ کیلوگرم باشد مطلوب است :

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

۱ــ گرم وزن یک ورق کاغذ ..... $\text{وزن} = \frac{۶۰\times۸۴\times۵۰}{۱۰,۰۰۰} = ۲۵/۲$

۲ــ گرم وزن کاغذ یک روزنامه ..... $۲۵/۲\times۴ = ۱۰۰/۸$

حل:

برای ۱۶ صفحه روزنامه به قطع ۴۲×۶۰ سانتی‌متر، ۴ ورق کاغذ ۸۴×۶۰ مصرف می‌شود.

معمولاً رول‌های ارسالی دارای لفاف رو و توپی وسط می‌باشند که بایستی از وزن رول کسر و کاغذ خالص محاسبه شود.

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

۳ــ کیلوگرم وزن کاغذ خالص هر رول ..... $۴۰۰ - ۱۵ = ۳۸۵$

۱ــ۳ــ گرم وزن کاغذ خالص هر رول ..... $۳۸۵\times۱۰۰۰ = ۳۸۵۰۰۰$

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

۴ــ تعداد نسخه روزنامه‌ی به‌دست آمده از یک رول $۳۸۵۰۰۰ \div ۱۰۰/۸ \approx ۳۸۳۰$

اگر تیراژ روزنامه را به مصرف یک رول تقسیم نماییم تعداد رول مورد نیاز، برای تیراژ مورد سفارش، مشخص می‌شود.

۵ــ تعداد رول مورد نیاز برای چاپ تیراژ ..... ۵۲ ≈ ۳۸۳۰ ÷ ۲۰۰,۰۰۰

پس روزنامه هر چند صفحه و هر قطعی باشد اوّل 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 به‌دست آید.

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

۲ــ۱ــ۲ــ 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 :

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

۲ــ حجم $۱\frac{۱}{۲}$ برابر = ۱/۵

۳ــ حجم $۱\frac{۳}{۴}$ برابر = ۱/۷۵

۴ــ حجم ۲ برابر = ۲

۵ــ حجم ۲/۲ برابر = ۲/۲

حجم هر کاغذ را می‌توان از رابطه‌ی وزنی هر متر مربع کاغذ نسبت به حجم استاندارد شده‌ی کاغذ موردنظر به‌دست آورد. رابطه‌ی ریاضی آن بدین‌صورت است.

کاغذ با حجم یک برابر $\boxed{D = \frac{g/m^۲}{K} \times ۱}$

کاغذ با حجم $۱\frac{۱}{۲}$ برابر $D = \frac{g/m^۲}{K} \times ۱/۵$

D = حجم کاغذ برحسب میلی‌متر (mm)

$g/m^۲$ = وزن متر مربع کاغذ

K = کیلو

کاغذ با حجم $۱\frac{۳}{۴}$ برابر $D = \frac{g/m^۲}{K} \times ۱/۷۵$

کاغذ با حجم ۲ برابر $D = \frac{g/m^۲}{K} \times ۲$

کاغذ با حجم ۲/۲ برابر $D = \frac{g/m^۲}{K} \times ۲/۲$

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

مثال: نسبت حجم یک کاغذ ۸۰ گرمی با حجم طبیعی یک برابر را نسبت به حجم $۱\frac{۱}{۲}$ برابر خود محاسبه کنید.

رابطه‌ی تعیین حجم طبیعی کاغذ $D = \frac{g/m^۲}{K} \times ۱$

رابطه‌ی تعیین حجم $۱\frac{۱}{۲}$ کاغذ $D = \frac{g/m^۲}{K} \times ۱/۵$

رابطه‌ی اختلاف دو حجم نسبت به یک‌دیگر $(\frac{g/m^۲}{K} \times ۱/۵) - (\frac{g/m^۲}{K} \times ۱)$

حجم کاغذ ۸۰ گرمی با حجم نرمال $D = \frac{۸۰}{۱۰۰۰} \times ۱ = ۰/۰۸mm$

حجم کاغذ ۸۰ گرمی با حجم $۱\frac{۱}{۲}$ برابر $D = \frac{۸۰}{۱۰۰} \times ۱/۵ = ۰/۱۲mm$

اختلاف حجمی $۰/۱۲ - ۰/۰۸ = ۰/۰۴mm$

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 بلوکِ کتاب نسبت به تعداد صفحات در صحافی، به‌ویژه جلدسازی می‌باشد.

۳ــ۱ــ۲ــ محاسبه‌ی فضای اشغالی کاغذ: برای تعیین فضای اشغالی می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد :

$$V = \frac{(L \times B) \times Az \times V}{۱ \times ۱۰^۶}$$

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 ۳۰۰ بند کاغذ چهار و نیم ورقی ۸۰ گرمی با حجم معمولی به چه فضایی نیاز می‌باشد.

حل:

$$D = (\frac{g/m^2}{K} \times 1) \times (500)$$

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

سانتی‌متر حجم هر بند کاغذ $D = (0/08) \times (500) = 40mm \Rightarrow 4$

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

متر مکعب فضای لازم $V = \frac{100 \times 70 \times 300 \times 4}{100 \times 100 \times 100} = \frac{84}{10} = 8/4m^3$

۴ــ۱ــ۲ــ محاسبه‌ی ضخامت بلوک کتاب: برای تعیین ضخامت بلوک کتاب لازم است از رابطه زیر استفاده شود :

V_B = ضخامت یا حجم بلوک کتاب $\boxed{V_B = \frac{n}{2} \times \frac{D}{10}}$

n = تعداد صفحه

$\frac{n}{2}$ = تبدیل صفحه به لت

$\frac{D}{10}$ = تبدیل حجم از میلی‌متر به سانتی‌متر

مثال: ضخامت بلوک کتابی که روی کاغذ ۷۰ گرمی با حجم معمولی در ۴۵۰ صفحه چاپ شده، چند سانتی‌متر است؟

حل:

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

میلی‌متر حجم یک برگ کاغذ $D = \frac{70}{1000} \times 1 = 0/07$

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

سانتی‌متر قطر بلوک کتاب $V_B = \frac{450 \times 0/07}{20} \times \frac{31/50}{20} = 1/575 \simeq 1/6$

۵ــ۱ــ۲ــ محاسبه‌ی وزن کاغذ در ابعاد مختلف: وقتی صحبت از کاغذ ساتیناژ بدون چوب ۸۰ گرمی یا ۹۰ گرمی پیش بیاید بدین معنی است که یک متر مربع کاغذ ۸۰ یا ۹۰ گرم وزن دارد.

وقتی می‌گویند کاغذ ۸۰ گرمی ساتیناژ بدون چوب ۸۶×۶۱ سانتی‌متری ۴۲ کیلو وزن دارد یعنی ۱۰۰۰ برگ آن در اندازه‌ی ۸۶×۶۱ سانتی‌متر 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.

$$G = \frac{L \times B \times g/m^2}{10 \times K}$$ وزن ۱۰۰۰ برگ به کیلوگرم = وزن =G

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

$$G = \frac{L \times B \times g/m^2}{20 \times K}$$ وزن ۵۰۰ برگ به کیلوگرم =

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

حل:

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

کیلوگرم وزن ۱۰۰۰ برگ $G = \frac{90 \times 60 \times 80}{10 \times 1000} = 43/2$

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

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

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

کیلوگرم وزن یک بند $G = \frac{41/968}{2} = \frac{42}{2} = 21$

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

حل:

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

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

ریال قیمت $31/5 \times 1200 = 37800$

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

حل:

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

کیلوگرم وزن یک بند

$$G = \frac{90 \times 60 \times 80}{20 \times 1000} = 43/2$$

ریال ارزش ۲۰ بند کاغذ

$$43/2 \times 20 \times 2200 = 1900800$$

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

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

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

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

حل:

$$g/m^2 = \frac{\text{وزن ۱۰۰۰ برگ} \times 10}{L \times B}$$

گرماژ کاغذ

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

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

حل:

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

گرماژ کاغذ

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

اندازه‌های کاغذ بین‌المللی معمولاً برحسب DIN استاندارد شده‌اند.

جدول (۱ــ۲) استاندارد اندازه‌های کاغذ بین‌المللی و جدول (۲ــ۲) اندازه‌های کاغذ متداول در ایران را نشان می‌دهند.

جدول (۱ــ۲) استاندارد بین‌المللی

ردیف A		ردیف B		ردیف C	
نام	اندازه به mm	نام	اندازه به mm	نام	اندازه به mm
A_0	۸۴۱×۱۱۸۹	B_0	۱۰۰۰×۱۴۱۴	C_0	۹۱۷×۱۲۹۷
A_1	۵۹۴×۸۴۱	B_1	۷۰۷×۱۰۰۰	C_1	۶۴۸×۹۱۷
A_2	۴۲۰×۵۹۴	B_2	۵۰۰×۷۰۷	C_2	۴۵۸×۶۴۸
A_3	۲۹۷×۴۲۰	B_3	۳۵۳×۵۰۰	C_3	۳۲۴×۴۵۸
A_4	۲۱۰×۲۹۷	B_4	۲۵×۳۵۳	C_4	۲۲۹×۳۲۴
A_5	۱۴۸×۲۱۰	B_5	۱۷۶×۲۵۰	C_5	۱۶۲×۲۲۹
A_6	۱۰۵×۱۴۸	B_6	۱۲۵×۱۷۶	C_6	۱۱۴×۱۶۲
A_7	۷۴×۱۰۵	B_7	۸۸×۱۲۵	C_7	۸۱×۱۱۴
A_8	۵۲×۷۴	B_8	۶۲×۸۸	C_8	۵۷×۸۱
A_9	۳۷×۵۲	B_9	۴۴×۶۲		
A_{10}	۲۶×۳۷	B_{10}	۳۱×۴۴		

جدول (۲ــ۲) اندازه‌های کاغذ در ایران

نام	به میلی‌متر	نام	به میلی‌متر
شش ورقی	۱۰۰۰×۱۴۰۰	سه ورقی	۶۰۰×۹۰۰
چهار و نیم‌ورقی	۷۰۰×۱۰۰۰	$\frac{1}{2}$ سه‌ورقی = یک و نیم‌ورقی	۴۵۰×۶۰۰
$\frac{1}{2}$ چهار و نیم‌ورقی = دو ورق	۵۰۰×۷۰۰		
چهار ورقی	۷۲۰×۹۰۰		
$\frac{1}{2}$ چهار ورقی = دو ورق	۴۵۰×۷۲۰		
چهار ورقی	۷۴×۹۶		
$\frac{1}{2}$ چهار ورقی = دو ورق	۴۸×۷۴		

عرض کاغذ = B و طول کاغذ = L

برای دست‌یابی به گرماژ کاغذ در ابعاد مختلف می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد :

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

g= وزن یک برگ

مثال ۱: وزن یک برگ کاغذ ۷۰×۱۰۰ سانتی‌متری را حساب کنید، اگر یک متر مربع آن ۹۰ گرم وزن داشته باشد.

حل:

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

$$g = \frac{۱۰۰ \times ۷۰ \times ۹۰}{۱۰۰ \times ۱۰۰} = ۶۳ \text{ گرم}$$

مثال ۲: وزن یک برگ کاغذ به ابعاد ۹۰×۶۰ سانتی‌متر چقدر است اگر وزن یک متر مربع آن ۱۵۰ گرم باشد.

حل:

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

$$g = \frac{۹۰ \times ۶۰ \times ۱۵۰}{۱۰۰ \times ۱۰۰} = ۸۱ \text{ گرم}$$

مثال ۳: قیمت یک برگ کاغذ به ابعاد ۷۰×۱۰۰ سانتی‌متر و ۱۰۰ گرم/متر مربع را حساب کنید اگر هر کیلو از این کاغذ ۸۰۰ ریال ارزش داشته باشد.

حل:

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

$$g = \frac{۱۰۰ \times ۷۰ \times ۱۰۰}{۱۰۰ \times ۱۰۰} = ۷۰ \text{ گرم}$$

$$۱۰۰ \times ۷۰ = ۷۰ \text{ گرم}$$

کیلوگرم وزن کاغذ $۷۰ \div ۱۰۰۰ = ۰/۰۷$

ریال قیمت یک برگ کاغذ ۱۰۰×۷۰ سانتی‌متر $۰/۰۷ \times ۸۰۰ = ۵۶$

لازم به ذکر است که برای تبدیل صفحات کتاب به فرم‌های ۴ـ۸ـ۱۶ـ۳۲ـ۶۴ صفحه‌ای و غیره و یا تعیین تعداد برگ بزرگ از رابطه زیر استفاده می‌شود :

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

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

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

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

۶ــ۱ــ۲ــ محاسبات وزنی کاغذ بعد از چاپ (مرکب خورده): مقدار مرکب بر روی هرکاغذ 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 ترامه یا هالبتن، چاپ تنپلات 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 گرماژ می‌دهد که درنتیجه‌ی آن می‌توان میزان وزن مرکب مصرفی را محاسبه کرد. برای محاسبه‌ی درصد مرکب‌خور هر برگ کاغذ چه یک‌رو چاپ شود و چه دورو، می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد.

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

gr = گرم

Kgr = مقدار مرکب مصرف شده برحسب 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 مرکب‌خور داشته و وزن هر برگ کاغذ بعد از چاپ چند گرم شده است.

حل:

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

گرم وزن کاغذ ۱۰۰×۷۰ سانتی‌متر $g = \frac{۱۰۰ \times ۷۰ \times ۸۰}{۱۰۰ \times ۱۰۰} = ۵۶$

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

گرم میزان مرکب روی کاغذ $gr = \frac{\text{گرم } ۱۲۰۰۰}{\text{نسخه چاپی } ۱۲۰۰۰} = ۱$

درصد مرکب‌خور کاغذ ۱۰۰×۷۰ سانتی‌متر دو رو

گرم وزن کاغذ ۷۰×۱۰۰ سانتی‌متری بعد از چاپ $۵۶ + ۱ = ۵۷$

۲ــ۲ــ محاسبه‌ی حجم‌های کاغذ

برای تعیین حجم استاندارد کاغذ (معمولی $۱\frac{۱}{۲}$ ــ $۱\frac{۳}{۴}$ ــ ۲ و ۲/۲ برابر) می‌توان از رابطه زیر عمل کرد.

x = حجم استاندارد

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

K = ۱۰۰۰

g/m^2 = وزن متر مربع کاغذ

D = ضخامت یک برگ کاغذ

مثال ۱: حساب کنید حجم استاندارد یک کاغذ ۸۰ گرمی را که ۰/۱۲ میلی‌متر ضخامت دارد.

حل: $x = \frac{D \times K}{g/m^2}$

حجم استاندارد $x = \frac{۰/۱۲ \times ۱۰۰۰}{۸۰} = \frac{۱۲۰}{۸۰} = ۱\frac{۱}{۲}$

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

حل:

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

حجم استاندارد

$$x = \frac{0/09 \times 1000}{90} = \frac{90}{90} = 1$$

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

حل:

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

حجم استاندارد ۲ برابر بوده است

$$x = \frac{0/18 \times 1000}{90} = \frac{180}{90} = 2$$

جدول (۳ــ۲) نمایانگر ضخامت یک برگ کاغذ از ۶۰ گرم تا ۱۰۰ گرم در حجم‌های استاندارد شده می‌باشد.

جدول (۳ــ۲) نمایش ضخامت کاغذ با حجم‌های متفاوت به mm

وزن کاغذ برحسب g/m^2	ضخامت با حجم معمولی به mm	ضخامت با حجم $1\frac{1}{2}$ به mm	ضخامت باحجم $1\frac{3}{4}$ به mm	ضخامت با حجم ۲ به mm	ضخامت باحجم 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