الباب الثامن

عدسات التصوير

حتى نوضع دالة العدسة[1] نفترض أننا وضعنا جسما مضيئا مثل شمعة أو مصباح كهربى قباله جسم غير مشع مثل شجرة أو إناء فإن الجسم المضىء يبث الضوء فى جميع الاتجاهات فى خطوط مستقيمة بسرعة مقدارها ٣٠٠ ألف كيلومتر فى الثانية ويسقط على الجسم الآخر ثم ينعكس من على سطحه ويرتد على عدسة العين أو عدسة الكاميرا حيث تتجمع الأشعة فى نقطة خلف العدسة تسمى بؤرة العدسة والمسافة بين محور العدسة والبؤرة يطلق عليها البعد البؤرى .

وحتى يتضح أمامنا دور العدسة فى التصوير ومدى أهميتها وتحكمها فى تكوين المنظر نفترض أن لدينا فيلمين خام أحدهما وضع فى آلة التصوير والتقط به صورة منظر طبيعى والثانى عرضناه للضوء المنعكس من ذات المنظر دون استخدام آلة التصوير ثم تم إظهار الفيلمين داخل معمل التصوير وفق القواعد العلمية وبفحص الأفلام سوف نجد التالى :

(أ) فى الحالة الأولى باستخدام آلة التصوير تكونت صورة سلبية للمنظر « نيجاتيف » ذات قيم لونية منعكسة الأبيض فى المنظر الطبيعى سجل على السلبية باللون الأسود وكذلك الأسود أعطى مناطق شفافة وتدرجت باقى الألوان بين الحدين الأبيض والأسود .

(ب) فى الحالة الثانية أى بدون استخدام آلة التصوير تكونت مساحة لونها أسود تماما خالية من التفاصيل ولم تتكون صورة سلبية للمنظر ولم نحصل على نتيجة ما .

معنى هذا أن عدسة آلة التصوير هى المسئولة عن تجميع الأشعة الضوئية وتكوين الصورة الضوئية التى تؤثر بدورها على الفيلم الحساس فتتولد الصورة .

---

(١) العدسة عبارة عن قطعة سمكية من الزجاج الشفاف سمكها عند المنتصف لا يتساوى مع سمكها عند الحافة .

ما هى العدسة :

العدسة عبارة عن قطعة زجاجية يحدها سطحان أحدهما سطح كرى والآخر كرى أو مستو .

وتقسم العدسات إلى الأنواع التالية :

١ - عدسة محدبة الوجهين « عدسة مجمعة » .

٢ - عدسة مقعرة الوجهين « عدسة مفرقة » .

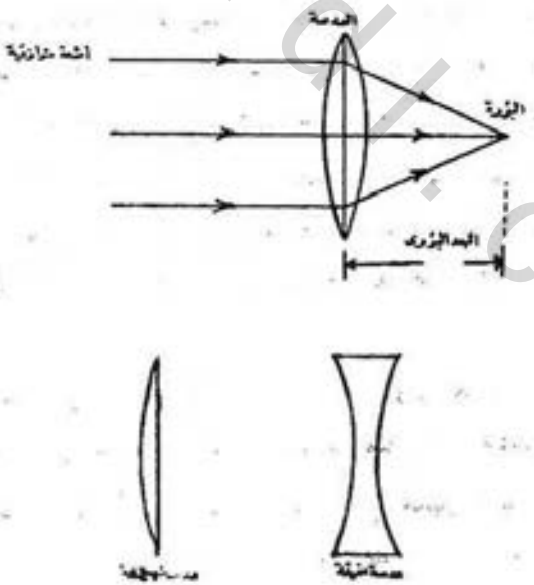
٣ - عدسة محدبة أو مقعرة من وجه واحد فقط .

وعدسات التصوير قد تتركب من قطعة زجاجية واحدة أو أكثر من قطعة تصل أحيانا إلى اثنى عشر قطعة تكون فى مجملها عدسة مجمعة .

■ **توصيف العدسة :**

البعد البؤرى :

هو المسافة بين البؤرة ومركز العدسة شكل (٨/١) وتختلف قدرة العدسات على



شكل (١ / ٨)

بعض أنواع العدسات ومفهوم البؤرة والبعد البؤرى

obeikandl.com

تجميع الضوء وفقا لبعدها البؤرى . ويتوقف البعد البؤرى للعدسة على سمك القطعة الزجاجية ففى العدسات السميكة ينكسر الضوء بشدة أثناء مروره عبر العدسة ويتجمع فى نقطة قريبة من سطح العدسة ، بينما فى العدسات الرقيقة تنكسر الأشعة الضوئية بدرجة أقل وتتجمع فى نقطة أبعد من الأولى وبذا يكون للعدسة بعد بؤرى أطول وتتلخص وظيفة عدسة آلة التصوير فى تكوين صورة ضوئية للمشهد ، وهى صورة مقلوبة تتوقف مساحتها على طول الجسم والبعد البؤرى للعدسة وبعد الجسم عن العدسة فكلما بعد الجسم عن العدسة صغرت مساحة الصورة ، أى أنها علاقة عكسية .

فإذا كان الجسم فى ما لا نهاية تكونت له صورة عند البؤرة ، وإذا اقترب الجسم ووقع على مسافة تعادل ضعفى البعد البؤرى تكونت له صورة حقيقية مقلوبة فى الجانب الآخر من العدسة بذات طول الجسم ، أما إذا وقع على مسافة أقل من البعد البؤرى تكونت صورة وهمية معتدلة فى نفس اتجاه الجسم ولم تسجل آلة التصوير صورة على الإطلاق .

ويمكننا التعبير عن أثر البعد البؤرى من خلال رسم الأشكال البصرية لأوضاع الجسم وأوضاع الصورة كما فى شكل (٨/٢) .

على الوجه المقابل يمكن حساب طول صورة شخص وتأثرها بالبعد البؤرى للعدسة بفرض أن طول الشخص ١٨٠ سم ويتم تصويره من نقطة واحدة بعدسة بعدها البؤرى ١٥٠ مم وأخرى بعدها البؤرى ٥٠ مم .

الحساب :

(أ) نرسم شكلا مبسط لعملية التصوير كما يتضح فى الشكل (٨/٣) .

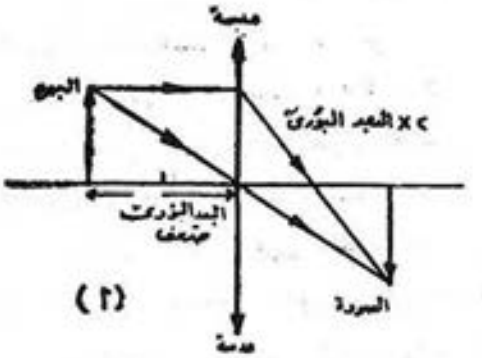
(ب) من تشابة المثلثين أ ب جـ ، أ بَ جَـ نجد أن :

طول الجسم ÷ طول الصورة = مسافة الجسم ÷ مسافة الصورة .

$$\text{ويكون طول الصورة} = \text{طول الجسم} \times \frac{\text{البعد البؤرى}}{\text{مسافة التصوير}}$$

$$= ١٨٠ \times ١٠ \times \frac{١٥٠}{١٠ \times ١٠٠ \times \text{٥ متر}}$$

= ٥٤ مم . عند التصوير بالعدسة ١٥٠ مم .



شكل (٢ / ٨)

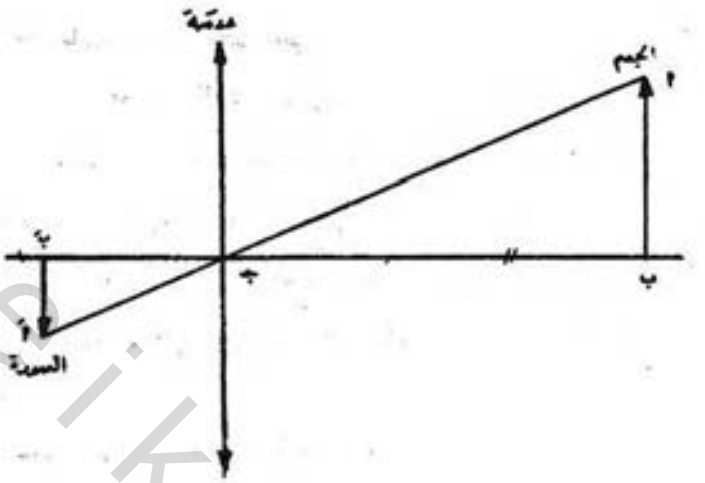
أوضاع الجسم أمام العدسة وشكل الصورة المتكونة

(أ) جسم على مسافة تساوى ضعف البعد البؤرى تكونت له صورة حقيقية مقلوبة على ذات المسافة .

(ب) جسم وضع فى البؤرة لا تتكون له صورة .

(جـ) جسم وضع على مسافة أقل من البعد البؤرى تكونت له صورة وهمية مكبرة معتدلة .

obeikandl.com



شكل (٣ / ٨)
تقدير طول الصورة بأسلوب حساب المثلثات

الحالة الثانية عند التصوير بالعدسة ٥٠ مم .

$$\text{طول الصورة} = \frac{١٨٠ \times ١٠ \times ٥٠}{٥ \times ١٠٠ \times ١٠}$$
$$= ١٨ \text{ مم} .$$

الاستنتاج :

(أ) رغم أن التصوير تم من على مسافة ثابتة فقد ثبت حسابيا أنه كلما زاد البعد البؤرى ازداد طول الصورة .

(ب) من المعادلة المستخدمة فى حل المثال يتضح أنه كلما زادت المسافة يقل طول الصورة نظرا لوجود المسافة فى مقام الكسر .

(جـ) كلما زاد طول الجسم زاد طول الصورة بفرض وجود الجسم على مسافة ثابتة .

obeikandl.com

* تقسيم العدسات وفق البعد البؤرى :

(أ) عدسات قصيرة البعد البؤرى .

(ب) عدسات متوسطة البعد البؤرى .

(جـ) عدسات طويلة البعد البؤرى .

(د) عدسات بعدها البؤرى طويل جدا (عدسة مقربة) .

(هـ) عدسات بعدها البؤرى قصير جدا (عين السمكة) كما فى الشكل (٨/٤) .

(و) عدسة زوم أو متغيرة البعد الؤرى .

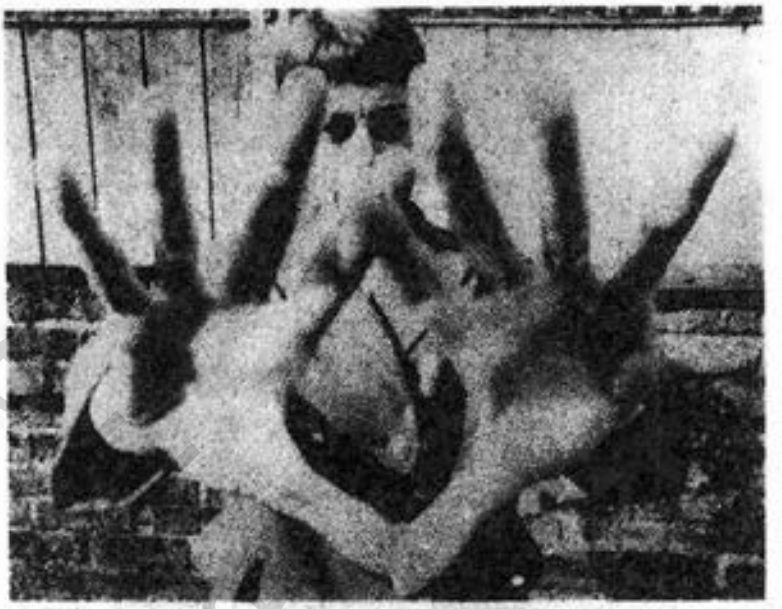
لكن طول أو قصر البعد البؤرى ليس سوى إشارة لا تحدد مضمون الصورة الناتجة فطول البعد البؤرى أو قصره أمر نسبى ، فقد تكون العدسة ذات بؤرى طويل إذا استخدمت مع آلة تصوير تعمل على أفلام ذات مقاس معين ولا ذات العدسة إذا أعيد استخدامها مع كاميرا أخرى تعمل على أفلام مخالفة قد تصبح عدسة قصيرة البعد البؤرى . لهذا توصف العدسات وفق محددات اتفق عليها كالآتى :

- تعتبر العدسة عدسة عادية إذا تساوى بعدها البؤرى مع قطر[1] الكادر المستخدم فإذا فرضنا أن آلة التصوير تستخدم أفلام ٣٥ مم ومقاس السلبية الناتجة هى ٢٤ مم عرضا و٣٦ طولا فإن قطر الكادر يساوى ٤٢ مم تقريبا ولهذا تعتبر العدسات ذات أبعاد بؤرية تتراوح بين ٤٠ ، ٥٠ مم عدسات عادية كما فى الشكل (٨/٥) الذى يوضح سلسلة من الصور لغرض واحد تم تصويره بمجموعة عدسات ذات أبعاد بؤرية متزايدة والشكل (٨/٦) يوضح مواجهة الصورة كدالة للبعد البؤرى .

- تعتبر العدسة قصيرة البعد البؤرى إذا قل البعد البؤرى طول عن قطر الفيلم .

---

(١) هى أقصى مسافة بين نقطتين على سطح السلبية المصورة .



شكل (٤ / ٨)

عدسة عين السمكة وأثر قصر بعدها البؤرى على الخطوط الرأسية بما يشوهها .

شكل (٥ / ٨)

أثر زيادة البعد البؤرى على حجم الصورة بفرض إجراء التصوير من نقطة ثابتة .

obeikan.com

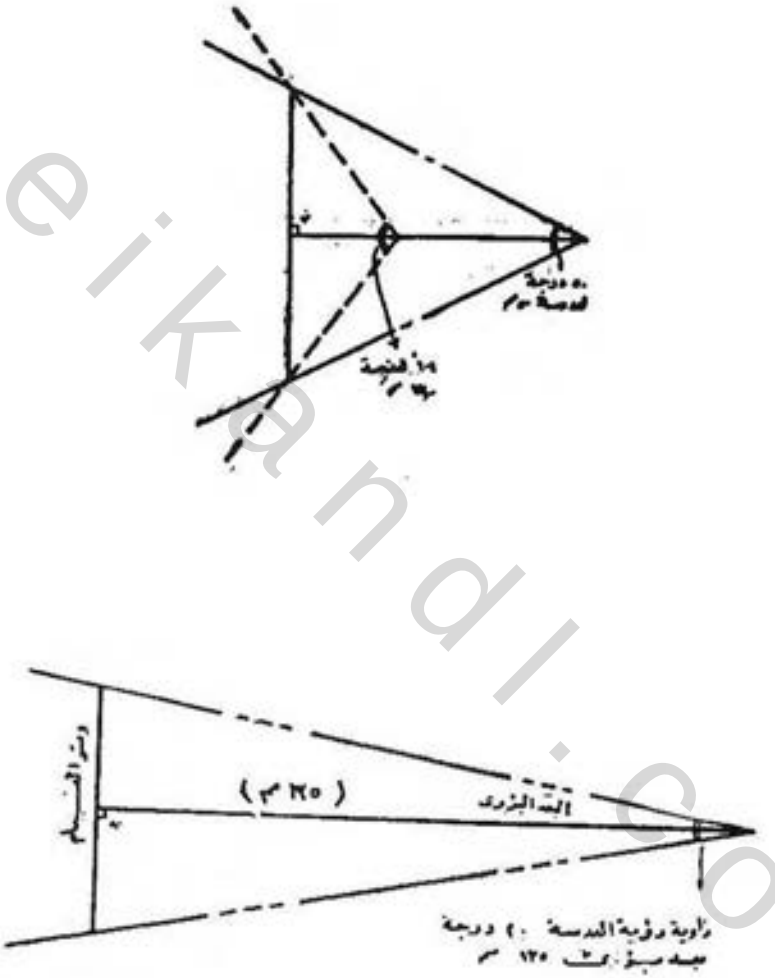
شكل (٨/٦)
أثر البعد البؤرى على مواجهة الصورة بفرض ثبات مسافة التصوير .
(أ) عدسة ٤٥ مم .
(ب) عدسة ٧٥ مم .
(جـ) عدسة ١٠٠مم .
(د) عدسة ١٣٥مم .

■ زاوية رؤية العدسة :

يحدد البعد البؤرى للعدسة زاوية رؤيتها أى المواجهة التى تدخل فى نطاق رؤية العدسة وتسجل على الفيلم الحساس ، ولكى نبسط ذلك فإننا نرسم خط مستقيم طوله يساوى طول قطر الفيلم ومن منتصفه نسقط خط عمودى طوله يساوى البعد البؤرى للعدسة ثم نكمل المثلث بخطوط متقطعة كما فى الشكل (٨/٧) فنجد أنه كما قل البعد البؤرى كلما زادت زاوية الرؤية وبالتالى مواجهة الصورة وكلما زاد البعد البؤرى كلما قلت زاوية الرؤية ونقصت مواجهة الصورة . والجدول التالى يوضح الأبعاد البؤرية وزاوية الرؤية لمختلف أنواع العدسات .

نوعية العدسة	البعد البؤرى مم
عدسة عادية	٤٥ - ٥٥
عدسة قصيرة البعد البؤرى أقل من	٤٥
عدسة عين السمكة	٢٠
عدسة طويلة البعد البؤرى فى حدود	٦٠
عدسة بعدها البؤرى طويل جدا	١٣٠
عدسة متغيرة (الزوم)	متغير

obeikandl.com



شكل (٧ / ٨) معنى زاوية رؤية العدسة

من الشكل العلوى يتضح أن زاوية الرؤية تساوى ٥٠ درجة إذا كان البعد البؤرى ٥٠مم فى حين تتعدى الزاوية ١٠٤ درجة إذا تناقص البعد البؤرى إلى ١٧ مم .

obeikandl.com

■ خصائص العدسات :

* العدسة متوسطة البعد البؤرى (العادية) :

تسجل للمنظر صورة كما تراها العين وتبدو صور الأشخاص مقبولة ويمكن التعرف عليهم وتعطى صورة ذات مواجهة متوسطة وعمق ميدان متوسط وغالبا ما تستخدم فى التصوير الصحفى والتصوير العائلى وصور الرحلات . ويكثر استخدام هذه العدسات مع آلات التصوير ٣٥ مم ذات محدد منظر خارجى كما تزود بها آلات التصوير الأحادية العاكسة ٣٥ مم كعدسة أساسية . ويوضح الشكل (٨/٨) بيان تفصيلى بمؤشرات العدسة .

* العدسة منفرجة الزاوية :

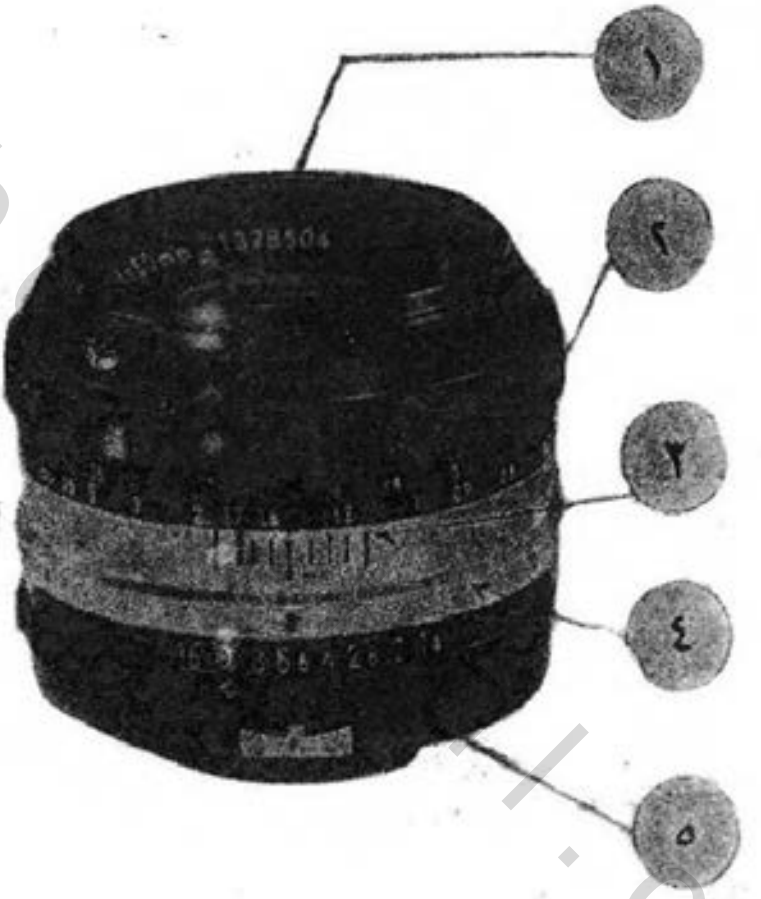
وتلتقط قطاع من المنظر أكبر مما تراه العين وتغطى مواجهة تصوير متسعة ، ومن أهم مميزات هذه العدسات إمكان تصوير المنظر كله من على مسافات قريبة مع عمق ميدان كبير . وتستخدم عند الرغبة فى تصوير جسم ما مع إظهار الوسط المحيط به فى نفس الصورة كما فى حالة التحقيقات الصحفية المصورة . ويفضل البعض استخدام هذه العدسات للمبالغة فى المنظور كما فى حالة تصوير إعلانات عن المبانى والمنشآت العامة أو السلع .

وقد شاع استخدام هذه العدسات فى التصوير السينمائى والتليفزيونى ورغم ذلك يحجم مصورون كثيرون عن استخدامها نظرا لما يشاهد من نقص حدة التفاصيل فى جوانب الصورة مع حدوث بعض التشوهات فى الخطوط الرأسية والأفقية حول حدود الصورة مع اختلال المنظور حيث يبدو الجسم البعيد عن العدسة صغيرا جدا بالنسبة للأجسام الأقرب من العدسة .

* عدسة عين السمكة :

وهى عبارة عن عدسة بعدها البؤرى قصير للغاية وتصل زاوية رؤيتها إلى أكثر من ١٨٠ درجة عن عدسة من هذا النوع زاوية رؤيتها ٣٦٠ درجة أى أنها تستطيع أن تصور ما خلف العدسة ذاتها . وهذه العدسات لا تستخدم فى التصوير الإعلامى بكثرة اللهم

obeikandl.com



شكل (٨ / ٨) بيان تفصيلى بؤشرات العدسة

١ - رقم مسلسل العدسة وبعدها البؤرى وأقصى فتحة .
٢ - حلقة ضبط المسافة مقدرة بالقدم والمتر .
٣ - مؤشر عمق الميدان .
٤ - حلقة تغيير فتحة العدسة .
٥ - بيان فتحات العدسة .

إلا عند تصوير صورة شاملة لمؤتمر حزبى أو قومى فى قاعة متسعة مثل قاعة جمال عبد الناصر بجامعة القاهرة .

* العدسات ذات البعد البؤرى الطويل :

وهى عدسات تصور من المنظر أقل مما تراه العين . وغالبا تعتبر العدسة ذات بعد بؤرى طويل إذا كان بعدها البؤرى يساوى ثلاثة أضعاف طول قطر الفيلم وتعتبر هذه العدسة ضرورية فى الأحوال التى لا يمكن فيها الاقتراب من الموضوع الجارى تصويره مثل مباراة لكرة القدم أو تصوير الحياة الطبيعية فى الغابات أو عندما تفرض قيود على المصورين الصحفيين تمنعهم من الاقتراب .

ومن أهم مزايا هذه العدسات أن عمق ميدان الصورة ضحل للغاية وبهذا تمكن المصور من التركيز على الغرض الأساسى للصورة واستبعاد ما عداه وعلى الوجه الآخر تتطلب تحديد مسافة التصوير بدقة بالغة وتتطلب تثبيت الكاميرا على الحامل .

* العدسات ذات البعد البؤرى الطويل جدا :

وهى عدسات يزيد بعدها البؤرى عن ٣٠٠ مم وهى ثقيلة الوزن إلى حد ما وتتطلب عناية خاصة أثناء التصوير من حيث ضبط المسافة وإجراء التعريض السليم للفيلم .

ويعيب العدسات طويلة البعد البؤرى عدة عيوب أهمها تشويه منظور الصورة نتيجة ظهور الأجسام البعيدة عن العدسة كما لو كانت قريبة منها (المسافة مضغوطة) عكس حالة التصوير منفرجة الزاوية .

ومثل هذه العدسات لا تستخدم للإيحاء بالعمق أو الضخامة أو إعطاء تأثيرا مبالغا فيه عن المنظور الحقيقى ولهذا يندر استخدامها فى الصور الإعلانية أو الدعائية أو فى صور نشرات العلاقات العامة . أما فى التصوير الصحفى فالهدف الأول والأخير نقل صورة خبرية وليست جمالية ولذا كثيرا ما يجىء أثر زيادة البعد البؤرى على ميدان الصورة . وزاوية الرؤية وحجم الغرض .

ونادرا ما يستخدم الهواة مثل هذه العدسات .

obeikandi.com

* العدسة الزوم :

عبارة عن عدسة واحدة تجمع خصائص العدسات العادية وقصيرة البعد البؤرى وطويلة البعد البؤرى نظرا لوجود قطعة زجاجية متحركة بين القطع المكونة للعدسة يمكن تحريكها باليد من الخارج ويتغير تبعا لذلك البعد البؤرى للعدسة وبالتبعية زاوية الرؤية ومواجهة الصورة . ومن أهم مميزات استخدامها مع المصور عموما والمصور الإعلامى ما يلى : -

١ - عند عدم توفر الوقت الكافى لاستبدال عدسة محل أخرى .
٢ - تتيح للمصور أبعاد بؤرية متغيرة .
٣ - تخفف من وزن المعدات اللازمة للتغطية المصورة .
٤ - تقلل المسافة التى يشغلها المصور الإعلامى فى المؤتمرات الصحفية داخل الأماكن المغلقة .

ويعيب هذه العدسات :

١ - حتى الآن لازالت هذه العدسات مصممة للعمل مع آلات التصوير مقاس ٣٥ مم عاكسة أحادية .
٢ - غالية الثمن .
٣ - صورها أقل جودة من صور العدسة العادية المناظرة لها بفرض تساو البعد البؤرى وفتحة العدسة .

العناية بالعدسات :

دون ما حاجة لذكر التفصيلات المتعلقة بتقنية عدسات التصوير إلا أنها جسم رقيق يتأثر بعوامل كثيرة عكس ما يتخيل البعض فزجاج العدسات مغطى بطبقة زرقاء شفافة تتأثر بالأتربة والعرق بدرجة أكبر مما نظن ، لذا :

١ - يحظر لمس العدسة باليد أو اليد المعروقة أو المبللة لما يحتويه العرق من مواد كيميائية تعمل على نحر الزجاج .
٢ - يسمح بتنظيف العدسات باستخدام السوائل المخصصة لذلك ويحظر استخدام الماء أو الصابون أو الكحول .

obeikandl.com

٣ - يمنع فك العدسات أو تركيبها على مقربة من شاطىء البحر أو وسط جو مترب .

٤ - لا تحفظ آلة التصوير أو العدسة داخل الأماكن الباردة أو فى الأماكن الرطبة .

٥ - يفضل استخدام واقى العدسة « غطاء العدسة » فور انتهاء استخدام الكاميرا .

٦ - يفضل تغطية وجهى العدسات الاضافية وحفظها فى حقيبة خاصة .

٧ - يحسن قبل شراء أى عدسة إجراء اختبارات الجودة خاصة إذا كان سبق استخدامها ويرجع فى ذلك إلى جداول الاختبارات المنشورة فى المراجع الأجنبية الموضحة فى مراجع الكتاب .

■ **خصائص العدسة وأثرها على التقاط الصورة :**

وضح من شرح آلات التصوير أن هناك وسيلة ميكانيكية بسيطة توضع خلف أو بين القطع الزجاجية للعدسة وظيفتها التحكم فى كمية الضوء النافذ إلى الفيلم وتسمى هذه الوسيلة الحدقة أو الديافراجم وهى تتركب من شرائح رقيقة من الصلب متداخلة شكل (٨/٩) وتقوم بالآتى :-

١ - تحديث فتحة العدسة ومن ثم تحديد كمية الضوء النافذ إلى الفيلم بما يتناسب مع شدة استضاءة المنظر المراد تصويره .

٢ - تحديد مرور الأشعة الضوئية حول محور العدسة - فى المنطقة المصححة بصريا - بما يقلل من عيوب العدسة .

٣ - التحكم فى عمق ميدان الصورة (كما سنأتى إلى ذلك بعد) .

لكن ليست الحدقة (الديافراجم) هى المؤثر الوحيد على كمية الضوء النافذ إلى الفيلم بل تتأثر شدة استضاءة الصورة بالبعد البؤرى للعدسة فكلما زاد البعد البؤرى قلت شدة استضاءة الصورة .

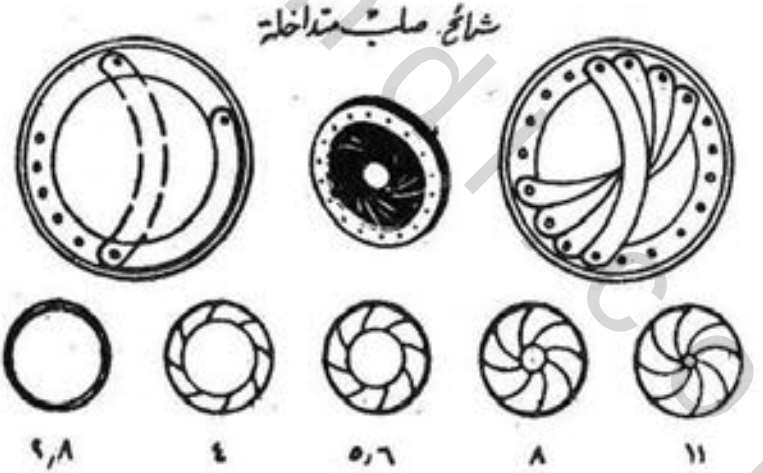
وقد ربط علماء التصوير والطبيعة الضوئية بين هذه المتغيرات فى علاقة رياضية بسيطة تسمى قوة العدسة على النحو التالى :

$$\text{قوة العدسة} = \frac{\text{البعد البؤرى للعدسة}}{\text{قطر فتحة الديافراجم (الحدقة)}}$$

وقد أعطيت قوة العدسة تدرج رقمي يوضح مدى كمية الضوء النافذ من العدسة .

ويتراوح هذا التدرج بين :

١,٤ - ١,٨ - ٢ - ٢,٨ - ٤ - ٥,٦ - ٨ - ١١ - ١٦ - ٢٢ - ٣٢ - ومعنى الفتحة(*) ٨ مثلا أن فتحة العدسة - قطر فتحة الحدقة - تساوى $\frac{1}{8}$ البعد البؤرى للعدسة وكلما زادت قيمة فتحة العدسة رقميا قلت كمية الإضاءة المارة إلى الفيلم الخام . كما يتضح من (شكل ٨/١٠) . والجدير بالذكر أن القيم الرياضية من ناحية كمية الضوء النافذ إلى الفيلم تتدرج تحت مبدأ التضاعف فيقال مثلا أن الفتحة ٢,٨ تمرر كمية من الضوء ضعف الكمية النافذة من الفتحة ٤ والفتحة ٤ تسمح بمرور نصف كمية الضوء التى تمررها الفتحة ٢,٨ . وإذا قارنا الفتحة ٢,٨ مع الفتحة ٢٢ نجد أن ٢,٨ تعطى ٦٤ ضعف كمية الإضاءة التى تعطيها الفتحة ٢٢ ، وقد يبدو هذا الرقم لا دلالة له ، لكنه يعنى الكثير عندما ندخل فى حساب التعريض زمن مرور الضوء أو بمعنى سرعة غالق الكاميرا .



شكل (٩ / ٨)

تغيير فتحة العدسة (سرعة العدسة أو قوة العدسة) نتيجة التحكم فى الحدقة .

(*) الفتحات من ١,٤ وحتى ٢,٨ تستخدم تحت ظروف الإضاءة الواهية .
الفتحات من ٤ وحتى ٥,٦ تستخدم فى الظل على مقربة من الشمس .
الفتحات ٨ و ١١ تستخدم فى الشمس شتاء .
الفتحات ١١ - ١٦ - ٢٢ تستخدم فى التقاط صور تحت شمس الصيف .

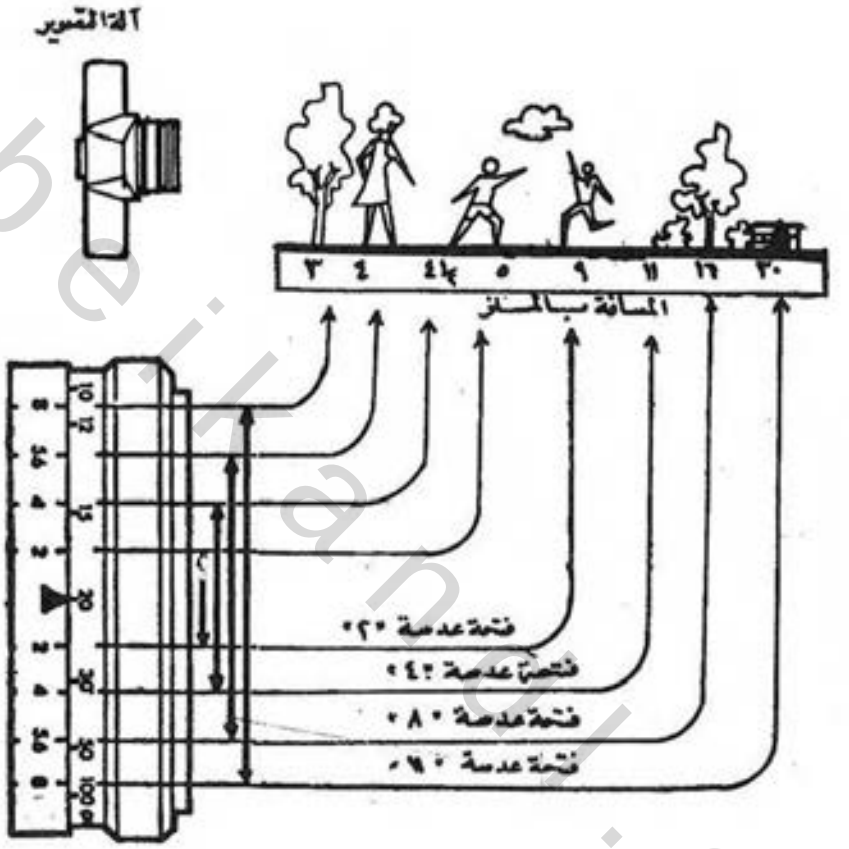
■ خصائص العدسة وأثرها على عمق ميدان الصورة :

إلى جانب أثر البعد البؤرى للعدسة وقطر فتحة الديافراجم على شدة إضاءة الصورة وتقدير فتحة العدسة نجد أنها يؤثران أيضا على تفاصيل المنظر المصور فيما يعرف فى لغة المصورين باسم عمق الميدان DEPTH OF FIELD الذى يعتبر أحد أهم المؤثرات فى عملية التصوير ، ويمكن لقارىء صحيفة أثناء نظره إلى بعض الصور الصحفية أن يقول على الفور هذه صورة سطحية ليس لها عمق فقد التقطها المصور بطريقة لم تسمح بتسجيل أى معالم خلفية BACK GROUND وكأن الصور لصقت على ورقة بيضاء . لكن الواقع أن عمق الميدان عامل يخدم الهدف الإعلامى للصورة ، ففى بعض الأحيان لا يرغب المصور فى إبراز عمق الميدان إما لأن العمق ليس موحيا أو أن العمق قد يضر بغرض الصورة فإذا تقابل مسئول مع آخر منفردا ضمن اجتماع مغلق فليس لعمق الميدان قيمة بالسلب أو الإيجاب على الصورة لكن عمق الميدان يتحول إلى قيمة مضافة إلى خبر الصورة فى حالة الاجتماعات الشعبية للأحزاب السياسية . ففى بعض الصور يتعمد المصور إهمال عمق الميدان لأن المؤتمر الشعبى لم يحضره سوى نفر معدود فيحاول دمج الحاضرين ضمن صورة واحدة حول المسئول الحزبى ليوحى بكثافة حضور عالية ومواجهة مزدحمة بالبشر .. على العكس فى بعض التجمعات الأخرى تبرز الصور الصفوف المتراصة بحسن استغلال عمق الميدان .

والصور الصحيفة أو الإعلامية بشكل عام خاصة الصور التى تنشر لغرض جمالى أو إعلانى يتوقف التحكم فى عمق الميدان وفق غرض الصورة ، ففى صور معارض الزهور والورود غالبا ما يركز المصور على زهرة منفردة ويهمل خلفية ومقدمة الصورة ويتبع نفس التكتيك عند إعداد صور لمستحضرات التجميل أو الروائح العطرية وما شابه من المنتجات .

تعريف عمق الميدان :

هى المسافة التى تقع أمام وخلف غرض الصورة الأساسى وتبدو فيها الأغراض حادة وواضحة بنفس درجة وضوح الغرض الأصلى مما يوحى بالعمق والحياة وارتباط غرض الصورة بما يحيط به من معالم وتسمى المساحة الواقعة قبل الغرض مقدمة الصورة



شكل (١٠ / ٨)
أثر فتحة العدسة (قوة العدسة) على عمق الميدان .

ملحوظة : قصدنا من كتابة قيم مسافات التصوير على حلقة بؤرة العدسة بالقدم فى حين كتبت المسافات فى المشهد بالمتر ، وذلك تنبيها للقارئ أن معظم آلات التصوير تستخدم كلا وحدتى قياس المسافة ويمكنه استخدام أيا منهما .

obeikandl.com

والأخرى خلفية الصورة كما فى الشكل (١٠ / ٨) ويتأثر عمق ميدان الصورة بعدة عوامل أهمها :

١ - البعد البؤرى للعدسة(*) :

ثبت أن عمق الميدان يقل بزيادة البعد البؤرى للعدسة . لهذا يتطلب التصوير بالعدسات ذات البعد البؤرى الطويل قياس المسافة بدقة واستخدام حامل للكاميرا أثناء التصوير مع أفضلية استخدام سرعة غالق عالية نسبيا . راجع الشكل (٨/١١) .

٢ - فتحة العدسة :

ثبت أن عمق الميدان يقل كلما اتسعت الحدقة أو بمعنى آخر كلما قلت قيمة الفتحة رقميا ، ففتحة رقم ٢٢ تعطى عمقا كبيرا ، أما فتحة الرقم ٢,٨ لا تعطى عمق ميدان كاف . راجع الشكل (١٠ / ٨)

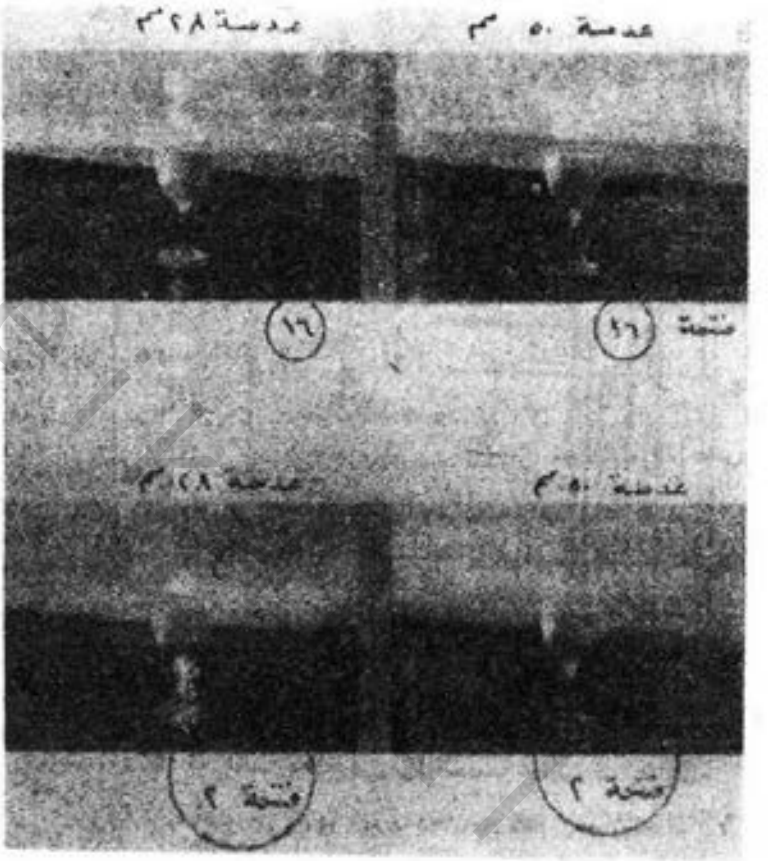
٣ - مسافة التصوير :

يزيد عمق الميدان بزيادة المسافة بين الجسم وآلة التصوير حيث تأتى الأشعة وكأنها صادرة من مالا نهاية أى متوازية مما يقلل دوائر الاختلاط ويسمح بزيادة عمق ميدان الصورة .

وتسجل عادة على معظم آلات التصوير (العدسات) بيانات عمق الميدان ومدى علاقته بفتحة العدسة والمسافة وتكتب هذه البيانات بطريقة خاصة على حلقة حول جسم العدسة المعدنى ومدرج على ناحيتى علامة حمراء الفتحات الخاصة بالعدسة ، وعند ضبط مسافة التصوير وفتحة العدسة يمكن تحديد عمق الميدان بأنه المسافة الواقعة بين رقمى فتحة العدسة كما فى الشكل (١٠ / ٨) فإذا أردنا تصوير منظر بمسافة ١٠ متر وكانت فتحة العدسة (١١) فنقرأ الـ (١١) على الأرقام المناسبة لعمق الميدان الأمامى فنجد

(*) وفق علوم الطبيعة الضوئية والرياضيات العليا هناك تحفظ على هذا النص لكننا نذكره وفق ما شاع استخدامه فى كل المراجع العربية وفى بعض المراجع الأجنبية وذلك للتبسيط .

obeikandl.com



شكل (١١ / ٨)
أثر البعد البؤرى على عمق الميدان

obeikan.com

الرقم على مسافة ٦ متر ونقرأ الرقم (١١) على عمق الميدان الخلفى فنجد الرقم على مسافة ٢٠ مترا ويكون :

عمق الميدان الأمامى = ١٠ - ٦ = ٤ مترا .

وعمق الميدان الخلفى = ٢٠ - ١٠ = ١٠ مترا . وهى المسافة الخلفية التى تكون واضحة المعالم . أما إذا وقع الرقم (١١) على علامة مالا نهاية (∞) فمعناه أن الصورة حادة من خلف الغرض إلى ما لا حدود ، أى إلى خط الأفق .

٤ - سرعة الغالق :

اتضح لنا أن سرعة الغالق مرتبطة بفتحة العدسة وكلاهما له تأثير كبير على عمق الميدان ، فلو أراد المصور تسجيل صورة لقاء بين مسئول وضيفة من إحدى الدول الأجنبية فى حديقة مجلس الوزراء وكان يبعد عنها بمسافة حوالى أربعة أمتار وكان خلفهما سكرتير المسئول يبعد بمسافة أربعة أمتار وكان فى المقدمة وعلى مسافة مترين ضابط شرطة وكانت السماء فى وسط الأفق . ثم وجهة المصور مقياس الضوء إلى المسئول فكانت قراءة سرعة الغالق ١٢٥ وفتحة العدسة ٥,٦ فإذا التقط الصورة على هذا النحو حصل على عمق ميدان يبرز الرجلان والرجل فى نهاية الصورة والرجل فى مقدمتها لكن لو أغلق المصور فتحة العدسة إلى ٨ فسوف يقلل السرعة إلى ٦٠ ويحصل على عمق ميدان مثالى ، أما لو أراد إبراز المسئولين فقط دون سواهما فإن المصور مطالب بتغيير الفتحة إلى ٢,٨ مع زيادة السرعة إلى ٥٠٠ .

من هذا يتضح وجود علاقة غير مباشرة بين سرعة الغالق وعمق الميدان وهو ما تؤكده صور الأجسام المتحركة التى تتطلب من المصور استخدام سرعات عالية جدا لتجميد حركة المشهد ويضطر المصور لاستخدام الفتحة القصوى للعدسة لإعطاء التعويض المناسب مما يقلل عمق الميدان .

■ **العوامل الثانوية المؤثرة فى عمق الميدان :**

(أ) حساسية الفيلم :

- يلجأ المصور كلما قلت الحساسية إلى استخدام سرعات أقل وفتحات أكبر مما يقلل عمق الميدان كنتيجة مترتبة على استخدام فتحات العدسة ٢,٨ - ١,٩ - ١,٧ - ١,٤ .

(ب) شدة استضاءة المنظر :

كلما كان المشهد فى حالة ضوئية جيدة مثل ضوء الشمس كانت فرصة الحصول على عمق ميدان أكبر متاحة بدرجة أفضل .

مضاعف البعد البؤرى :

وهو عبارة عن مجموعة عدسات داخل ظرف معدنى توضع بين العدسة وآلة التصوير فيزداد البعد البؤرى لعدسة آلة التصوير تبعا لذلك مرة أو مرتين أو ثلاث مرات .. الخ . ولكل محول أو مضاعف رقم محفور عليه وأمامه الحرف (×) فإذا كان النص محفور ٢ - × يعنى أن المضاعف يزيد البعد البؤرى من ٥٠ مم إلى ١٠٠ مم .

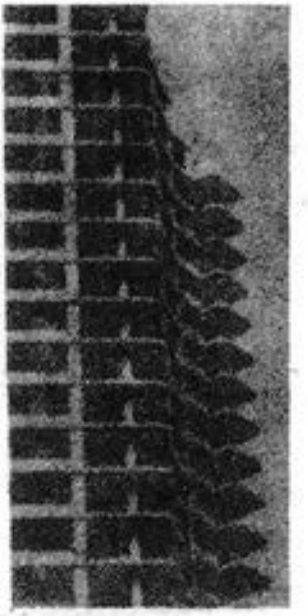
وتستخدم مضاعفات البعد البؤرى من آلات التصوير العاكسة الأحادية دون غيرها من آلات تصوير شكل (٨/١٢) .

ويمتاز مضاعف البعد البؤرى بالآتى :-

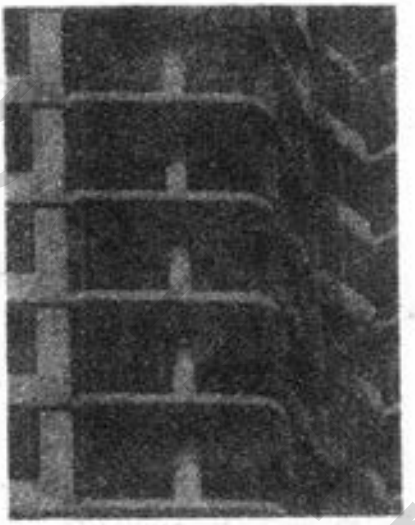
(أ) رخيص السعر ويقل ثمنه عن ثمن العدسة التى قوتو المناظرة .

(ب) يمتاز بخفة الوزن وسهولة الحمل لمجابهة المواقف الإعلامية المتغيرة ، فالمصور الإعلامى الذى يستعمل عدستين ٥٠ مم ، ١٣٥ مم ولديه محول (٢ - ×) يكون لديه فى الواقع أربع عدسات هى ٥٠ ، ١٠٠ ، ١٣٥ ، ٢٧٠ ميللمترا .

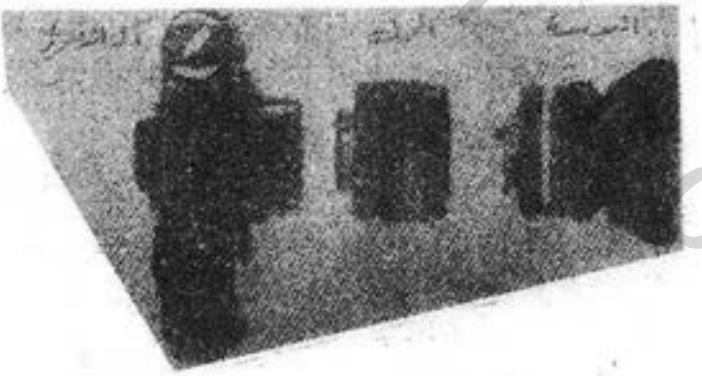
obeikandl.com



عدسة ١٣٥



عدسة ١٣٥ ومحول (٢ - ×)



شكل (١٢ / ٨)
محول العدسة ومقارنة بين صورة بعدسة ١٣٥ والثانية بعد إضافة المحول

(جـ) يستخدم فى التصوير عن قرب (الماكرو) فإذا كان المصور الإعلامى يلتقط صورة لغرض صغير على مسافة ٤٥ سم بعدسة ٥٠ مم فإذا استخدم مضاعف (٢ - ×) فإن حجم الغرض المصور يتضاعف رغم ثبات مسافة التصوير .

رغم هذه المزايا فإن عيوب مضاعف البعد البؤرى منها :

(أ) معظم المضاعفات عدساتها قليلة الجودة تعطى نتائج تصوير رديئة وتعانى صورها من ضعف التباين وقلة حدة الصور قرب الحواف ويعزى السبب إلى وضع قطع زجاجية إضافية بين العدسة وآلة التصوير مما يضاعف عدد الفواصل الهوائية بين العدسات ويشتت الضوء أكثر .

وفى تجربة عن تصوير مبنى حجرى من على مسافة ٢٠ مترا استخدم المصور عدسة بعدها البؤرى ١٠٠ مم ، ثم أعيد التصوير باستخدام عدسة ٥٠ مم ومحول وتم تظهير الفيلمين فى ذات المظهر تحت نفس الظروف وطبع من السلبيتين صورتان مقاس ١٨×٢٤ سم وظهر واضحا أن الصورة بالعدسة ١٠٠ أفضل عدة مرات من الصورة الأخرى .

(ب) استخدام المضاعف يقلل من فتحة العدسة بما يعادل فتحتين على الأقل فإذا كانت فتحة العدسة المستخدمة ٢,٨ واستخدام أثناء التصوير بالمضاعف X-2 قلت فتحة العدسة مباشرة إلى ٥,٦ مما يتطلب معه إعادة ضبط عوامل تعريض الصورة مثل الإبطاء من سرعة الغلق من ١٢٥/١ من الثانية إلى ٥٠/١ من الثانية مما يعرض الصورة للاهتزاز .

(جـ) لا تستخدم مضاعفات البعد البؤرى مع العدسات المنفرجة الزاوية لأنها أى المضاعفات - تسبب تكبير عيوب الصورة الناجمة عن العدسة وتبرز التشوهات البرميلية فى الصورة وتخفض أيضا فتحة العدسة .

ملحوظات حول استخدام مضاعفات البعد البؤرى :

(أ) يفضل استخدام المضاعف ٢ - × عن المضاعف ٣ - × وهكذا .

(ب) تضبط مسافة التصوير بغض النظر عن وجود المضاعف واعتباره كأن لم يكن .

(جـ) من الأفضل استخدام مضاعف من إنتاج الشركة التى أنتجت آلة التصوير .

obeikandl.com

(د) يلاقى نقص قوة العدسة بخفض السرعة أو استخدام أفلام ذات حساسية أعلى وهذا يتوقف على رغبة المصور فى إبراز درجة تباين من عدمه حيث يقل التباين كلما زادت حساسية الأفلام .

* * *

obeikandl.com