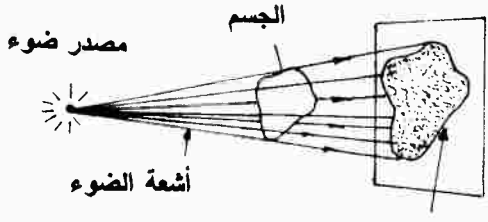
[٩] الباب التاسع :

الظـــلال Shadows

[٩ ـ ١] تكـون الظـل :

نلاحظ فى شكل (٩ ـ ١) منطقة مظلمة محددة . تُعرف بالظل .

شـكل [٩ ـ ١]



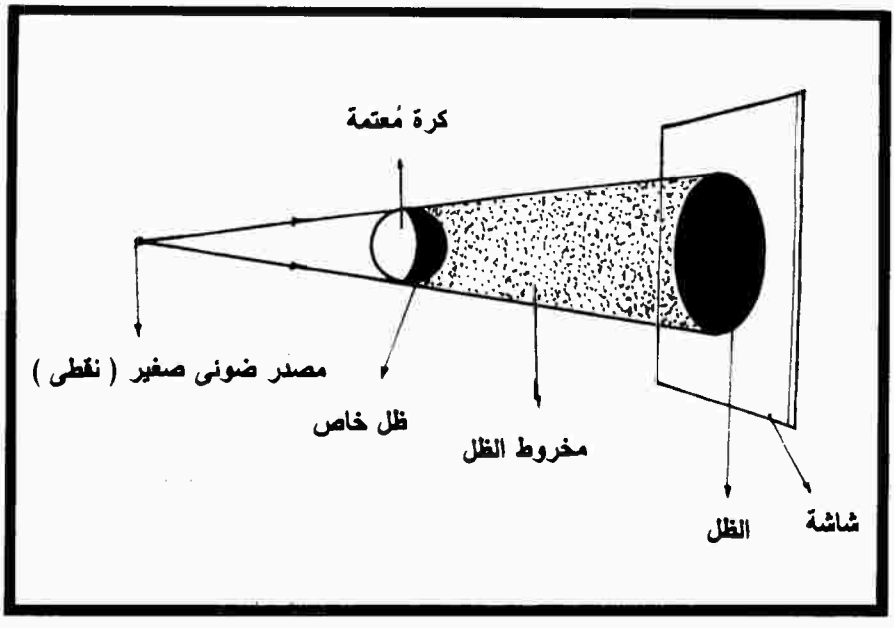
شـكل [٩ ـ ٢]
تعمل أشعة الضوء على تحديد الظل

وفى شكل (٩ ـ ٢) ، تعمل أشعة الضوء الصادرة من مصدر « نقطى » على تحديد شكل الظل للجسم المعرض لأشعة الضوء .

والواقع أن الظلال تحدث نتيجة إنتقال أشعة الضوء فى خطوط مستقيمة فعند تعرض جسم غير شفاف لأشعة الضوء « جسم يمتص أشعة الضوء » فإنه بمجرد عبور الأشعة لحواف الجسم ينتج الخطوط الخارجية المحددة للجسم وهو ما يُعرف بالظل .

ويتوقف نوع الظل المتكون على حجم الجسم المضىء « المصدر الضوئى » الذى يرسل الأشعة .

وفى شكل (٩ ـ ٣) ، فإننا إذا أعددنا مصدر ضوئى صغير على شكل نقطة فإنه ينتج ظل واضح ومحدد للكرة على الشاشة الموضوعة خلف الكرة (كرة معتمة) .



شـكل [٩ ـ ٣]

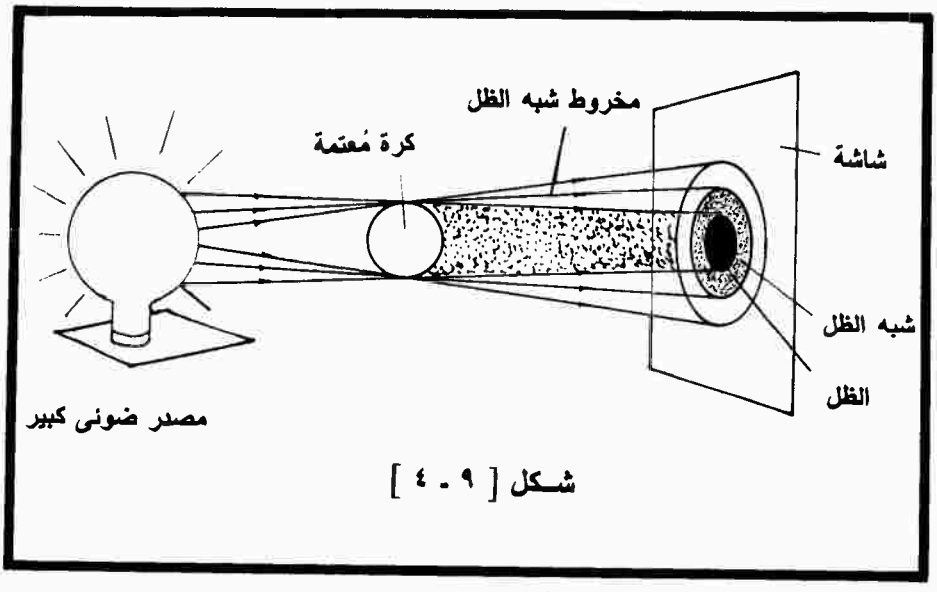
ويظهر على الكرة (ب) جزء مضيء وآخر غير مضيء .

ويسمى الجزء الغير مضيء للجسم بالظل الخاص .

وطبقاً لمبدأ انتشار الضوء فى خطوط مستقيمة ، فإن المنطقة غير المضاءة تمتد وتُكوّن مخروط الظل .

أما إمتداد منطقة الظل الخاص الساقطة على الشاشة فتُسمى بمنطقة الظل .

وإذا قمنا بوضع منبع ضوئى كبير (غير نقطى) أمام الجسم الكروى المعتم فنلاحظ أن منطقة الظل الخاص على الجسم والظل الذى على الشاشة ، غير محددتين بدقة حيث تحيط بهما منطقة شبه الظل ، انظر شكل (٩ ـ ٤) .



شـكل [٩ ـ ٤]

ويمكن ملاحظة أنه كلما أبعدنا الشاشة عن الجسم الكروى ، فإن منطقة شبه الظل تتسع وتتناقص منطقة الظل لتتحول إلى نقطة ثم أخيراً ، تتلاشى ولا يبقى إلا شبه الظل .

[٩ ـ ٢] كسـوف الشـمس *Sun Eclipses* :

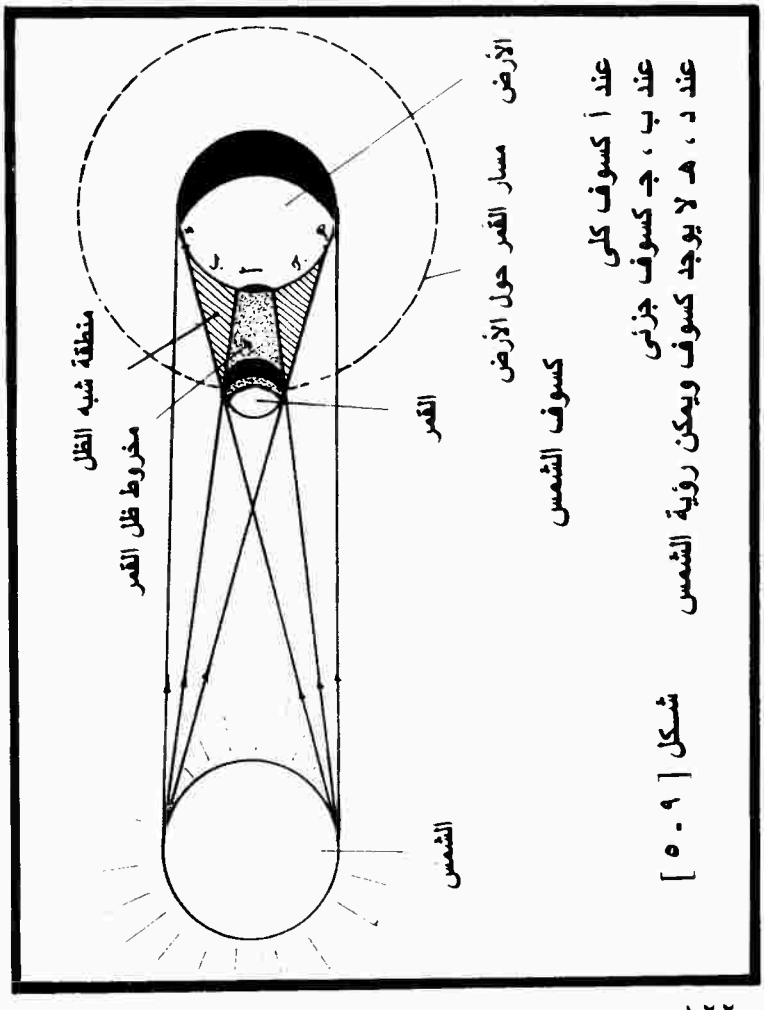
ينتج عن دوران كل من الأرض والقمر حول الشمس ، ودوران القمر

حول الأرض ، بعض الظواهر الطبيعية مثل كسوف الشمس وخسوف القمر .

وتحدث ظاهرة كسوف الشمس ، عندما يقع القمر وهو جسم معتم فيما بين الأرض والشمس ، على استقامة واحدة وتكون الأرض واقعة فى مخروطى الظل وشبه الظل للقمر ، وفى هذا الوضع ، يحجب القمر ضوء الشمس من الوصول إلى جزء من سطح الأرض .

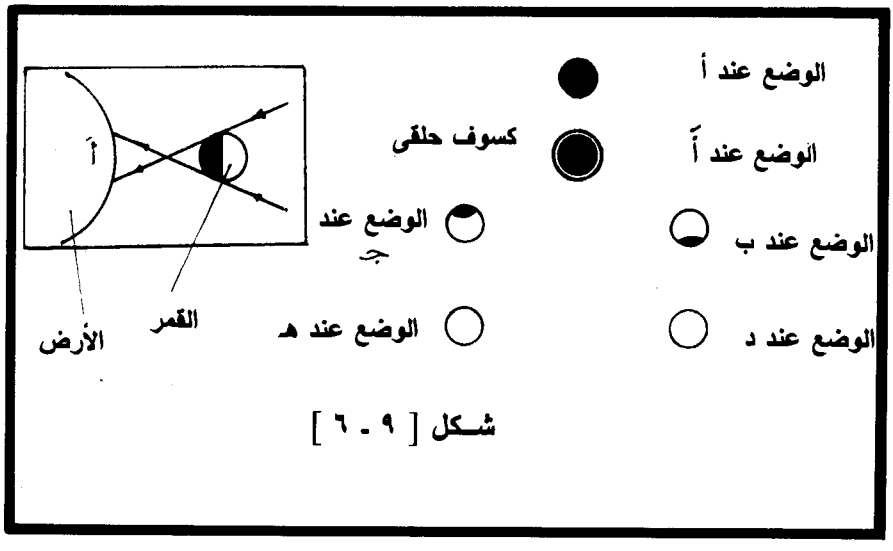
ويكون هذا الكسوف كلياً فى مناطق الأرض الواقعة ضمن مخروط الظل وجزئياً فى المناطق الواقعة فى مخروط شبه الظل .

، انظر الرسم شكل (٩ ـ ٥) .



ومن الشكل نجد أن الشخص الواقف على الأرض فى المنطقة (أ) يرى كسوفاً كلياً بينما الشخص الواقف عند (ب) أو (جـ) فيرى كسوفاً جزئياً فى حين أن الشخص عند (هـ) أو (د) لا يرى كسوفاً مطلقاً كما وأنه فى الوضع المبين بالشكل ، نجد أن هنالك يكون خسوفاً للقمر حيث أنه يقع فى منطقة ظل الأرض .

ويحدث أحياناً أن يكون كل من القمر والأرض فى الوضع الذى يحدث عندما تمر أشعة الشمس عبر حواف القمر وتتقاطع قبل الوصول للأرض فالمشاهد الواقف عند نقطة (أَ) شكل (٩ ـ ٦) المناظرة للنقطة (أ) فى شكل (٩ ـ ٥) سيلاحظ كسوف حلقى حيث تظهر حلقة من الضوء حول القمر .



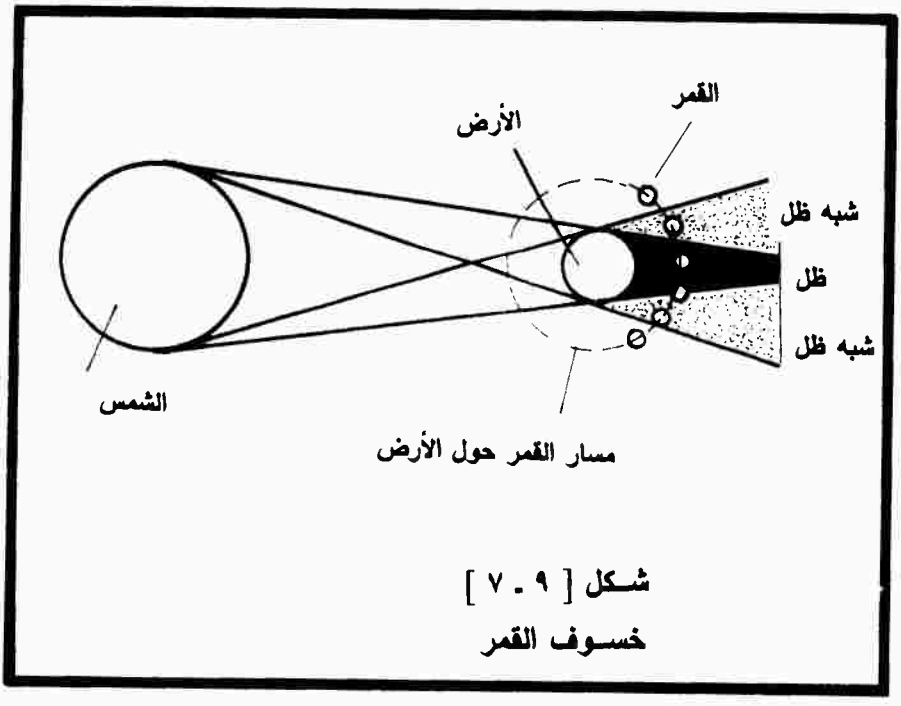
شـكل [٩ ـ ٦]

[٩ ـ ٣] خسوف القمر eclipse of the moon :

وتحدث هذه الظاهرة عندما تحجب الأرض ضوء الشمس عن الوصول إلي القمر وذلك يحدث عندما تقع الأرض وهى جسم معتم فيما بين الشمس والقمر على استقامة واحدة ويكون القمر عندئذ فى مخروط الظل .

وتحجب الأرض عنه ضوء الشمس ، ويمكن أن يكون هذا الخسوف كلياً أو جزئياً وذلك على حسب وضع القمر فى مخروط الظل .

انظر الرسم شكل (٩ ـ ٧) وهو يوضح خسوف القمر



شكل [٩ ـ ٧]
خسوف القمر

وحيث أن مدار القمر حول الأرض يقع فى مستوى غير مستوى دوران الأرض حول الشمس ، لذلك فإنه لا يحدث خسوفاً جزئياً للقمر فى كل مرة يكون فيها القمر خارج الأرض وفى الاتجاه الآخر من الشمس .

□ لمعلومـاتك :

يبلغ قطر القمر ٣٤٨٠ كيلومتر فى حين يبلغ قطر الأرض حوالى ١٢٧٦٠ كيلومتر أى حوالى ٣,٧ مرة قطر القمر وعلى هذا فإن حجم الأرض يبلغ حوالى ٥٠ مرة ضعف حجم القمر .

وتبلغ المسافة فيما بين الأرض والقمر حوالى ٣٨٤٤٠٠ كيلومتر وتبلغ مدة دوارن القمر حول الأرض ٢٧ يوماً و ٧ ساعات فى حين يدور القمر حول محوره فى نفس الفترة الزمنية أى فى ٢٧ يوماً و٧ ساعات كذلك .

وهذا يجعل للقمر وجهاً واحداً فى مواجهة الأرض ولا يمكن لسكان الأرض رؤية الوجه الآخر إلا فى رحلات الفضاء .