## القياسات نصف الكروية Hemispherical Measurements

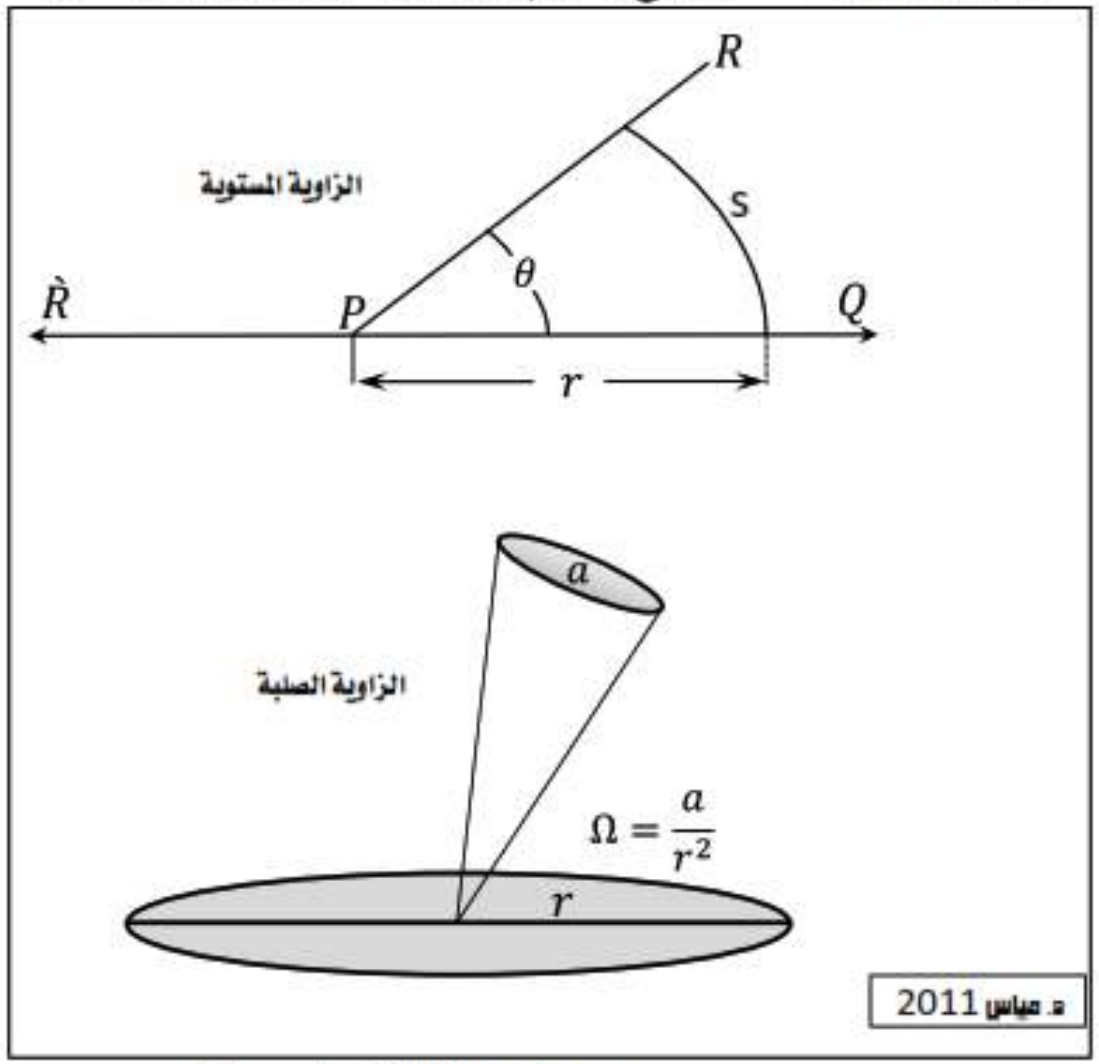
هي قياسات إجمالي الطاقة المحتواة داخل نصف كرة وتسقط على الجسم أو السطح المراد قياسة.

## قياسات الاتجاه (الخطية) Directional Measurements

هو الإشعاع المقاس في اتجاه معين وتتأثر قياسات اتجاه الإشعاع بتأثير جيب تمام الزاوية.

# مفهوم زاوية المجسم الصلب Solid Angle

شكل (2.7): مخطط يوضح مفهوم الزاوية المستوية والزاوية الصلبة




المصدر: رسم المؤلف استناداً إلى (Joseph, 2003)

$$\theta_{pl} = \frac{s}{r} \ (rad)$$

$$QP\grave{R} = \frac{\pi r}{r} = \pi \qquad (2.9)$$

وكل 1 راديان يساوي $(\frac{180^\circ}{\pi} = 57.33^\circ)$

## 2.3.2 طاقة الإشعاع Radiant Energy

هي كمية الطاقة التي تحملها الموجة الكهرومغناطيسية، وتعتبر مقياساً لقدرة الموجة عند التفاعل مع السطوح، ووحدة قياسها الجول $(J)$ ورمزها $(Q)$.

وطاقة الإشعاع الطيفي (Spectral Radiant Energy) تشير إلى قياس كمية الطاقة لطول موجي محدد كما في العلاقة الرياضية (2.10):

$$Q_\lambda = \frac{dQ}{d\lambda} \qquad (2.10)$$

## 2.3.3 الدفق الإشعاعي Radiant Flux

هو معدل تدفق الطاقة المشعة (المنبعثة أو المنقولة أو المستقبَلة) على هيئة إشعاع كهرومغناطيسي من نقطة معينة أو سطح معين إلى سطح آخر خلال زمن محدد، ووحدة قياسه الواط $(W)$ أو (الجول في الثانية $Js^{-1}$)، ورمزه $(\Phi)$، شكل (2.8).

$$\Phi = \frac{dQ}{dt} \qquad (2.11)$$

## 2.3.4 كثافة الدفق الإشعاعي Radiant Flux Density

عبارة عن حجم الدفق الإشعاعي الساقط على سطح ما أو المنبعث منه مقسوما على مساحة السطح، ووحدة قياسه الواط لكل متر مربع $(Wm^{-2})$.

وتنقسم كثافة الدفق الإشعاعي إلى نوعين هما:

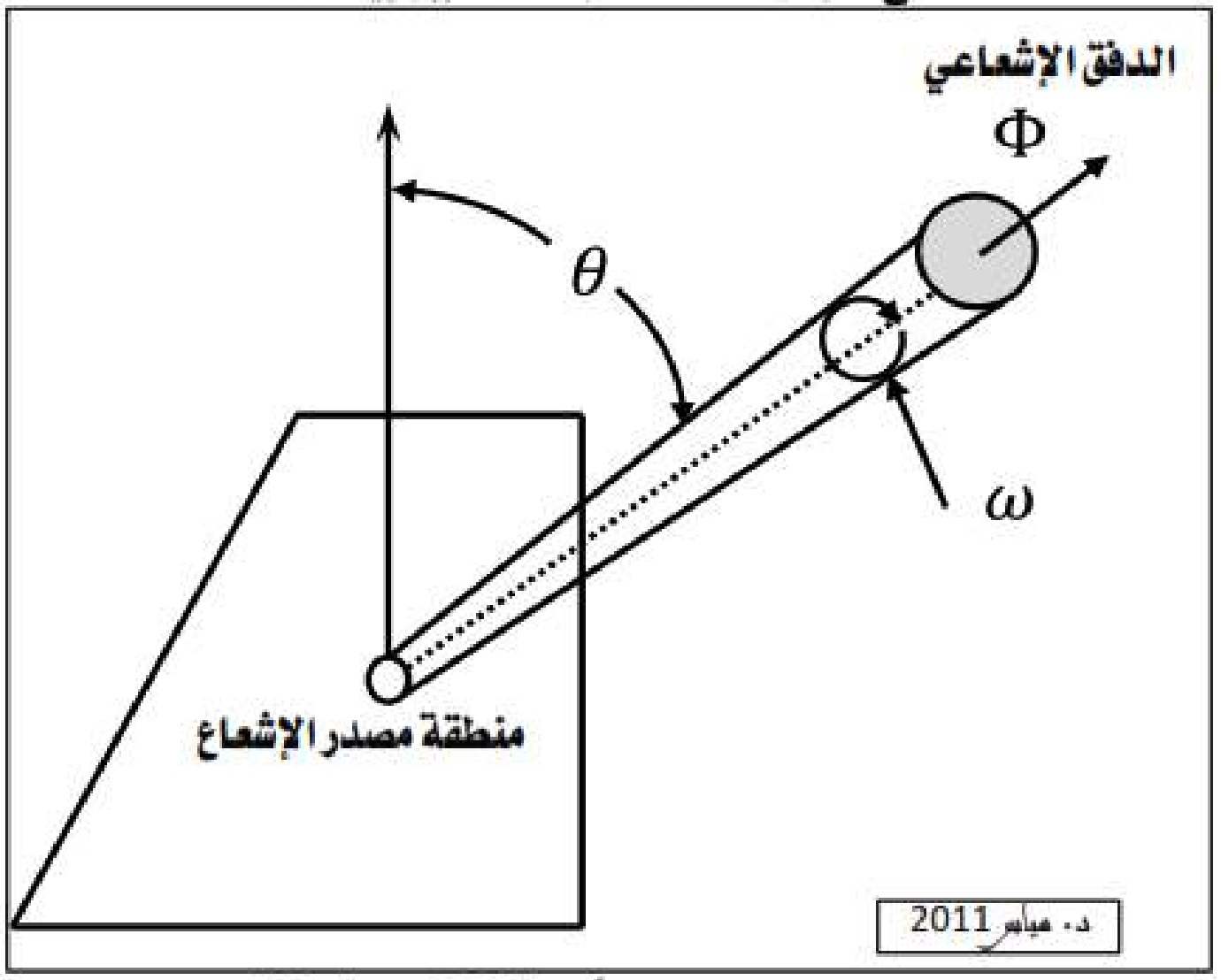
**الإشعاع الساقط Irradiance** هو الإشعاع الساقط على السطح، ورمزه $(E)$.

$$E = \frac{d\Phi}{da} \qquad (2.12)$$

**الإشعاع المنبعث Exitance** هو الإشعاع المنبعث من السطح، ورمزه $(\mathrm{M})$.

$$M = \frac{d\Phi}{da} \qquad (2.13)$$

شكل (2.8): الدفق الإشعاعي للطاقة الكهرومغناطيسية المنعكسة من منطقة ما على سطح الأرض (A) في الاتجاه $(\theta)$ وبزاوية $(\omega)$.




المصدر: رسم المؤلف استناداً إلى (Mather, 2004)

### 2.3.5 كثافة الدفق الإشعاعي الطيفي Radiant Spectral Flux Density

عبارة عن كثافة الدفق الإشعاعي لكل طول موجي محدد، وتضم الإشعاع الطيفي الساقط (Spectral Irradiance) ورمزه $(E_\lambda)$، الإشعاع الطيفي المنبعث (Spectral Exitance) ورمزه $(M_\lambda)$ ووحدة قياسهما الواط لكل متر مربع لكل مايكرومتر $(Wm^{-2}\mu m^{-1})$.

## 2.3.6 شدة الإشعاع Radiant Intensity

عبارة عن الدفق الإشعاعي المنبعث من نقطة المصدر والمار بزاوية المجسم المخروطي الصلب في الاتجاه المقاس، ووحدة قياسه الواط ستيراديان $(W\,sr^{-1})$، ورمزه $(I)$، وإذا كانت نقطة المصدر تشع بشكل متساوي في كل اتجاه بدفق اشعاعي $(\Phi)$، فإن كثافة الإشعاع تصبح $(I = \frac{\Phi}{4\pi})$، إلا أنه لايمكن إيجاد نقطة مصدر متكاملة وحقيقية، ولكن يمكن تقريب نقطة المصدر عندما يكون حجمها صغير جداً مقارنة مع المسافة المرصودة من المصدر، ويعتبر المصدر الذي يكون بعده أقل من عُشْر المسافة المرصودة قريب نسبياً إلى نقطة المصدر.

## 2.3.7 الإشعاع Radiance

عبارة عن الدفق الإشعاعي المشع من وحدة مساحية على السطح والتي يُنظَر إليها من خلال زاوية مجسم مخروطي مصمت ثلاثي الأبعاد في الاتجاه المقاس، ووحدة قياسه الواط لكل متر مربع لكل ستيراديان $(Wm^{-2}sr^{-1})$، ورمزه $(L)$.

$$\frac{d^2\Phi}{cos\theta\ dA\ d\omega}$$

أما **الإشعاع الطيفي (Spectral Radiance)** ورمزه $(L_\lambda)$، فهو عبارة عن الإشعاع (Radiance) لكل طول موجي محدد، ووحدة قياسه الواط لكل متر مربع لكل ستيراديان لكل مايكرومتر $(Wm^{-2}sr^{-1}\mu m^{-1})$.

$$\frac{dL}{d\lambda}$$