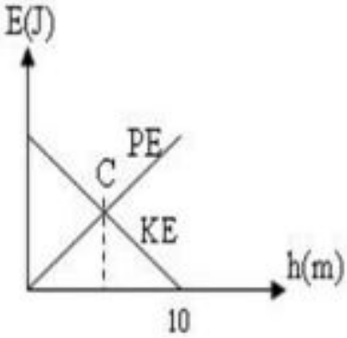
مبدأ حفظ الطاقة الميكانيكية



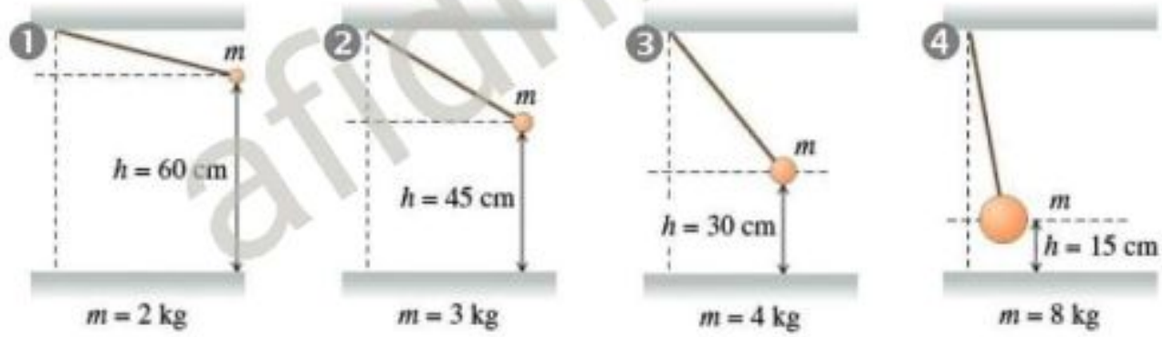
تمرين(1)ن : جسم كتلته (2 kg) يسقط سقوطا حرا من ارتفاع (10 m) وتتغير كلا من طاقته الحركية وطاقة وضعه حسب الشكل المجاور ، ادرس المنحنى ثم احسب سرعه الجسم عند الموضع (C) .

الحـــــل

عند النقطة C (نصف الارتفاع) طاقة الحركة تساوي طاقة الوضع

$$0.5mv^2 = mgh \qquad v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2x10x5} = 10m/s$$

تمرين(2)ن : أي بندول ستكون سرعته أكبر مع التعليل.



الحـــــل

باستخدام مصونة مبدأ حفظ الطاقة للحركة من أقصى إزاحة إلى موضع الاتزان

$$\Delta KE = -\Delta PE \qquad 0.5m\Delta v^2 = -mg\Delta h \qquad \Delta v^2 = -2g\Delta h$$

يتضح من العلاقة السابقة أن مقدار السرعة يعتمد على الارتفاع ، بالتالي البندول في الحالة (1) سيمتلك اكبر سرعه لأنه يمتلك أكبر ارتفاع . بإمكان الطالب استخدام بيانات الشكل لحساب السرعة لكل بندول والتاكد من الاجابة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تمرين(3)ن : حجر كتلته $(0.2\ kg)$ يقذف بسرعه ابتدائية مقدارها $(20\ m/s)$ من نقطة تقع على سطح بناية ارتفاعها $(20m)$ على سطح الأرض ، فإذا كانت زاوية القذف مع الأفق (60) درجة لأعلى . احسب :-

① الطاقة الكلية للحجر عند قذفة .

② طاقته الحركية عندما يصبح على ارتفاع $(15m)$ عن سطح الأرض .

③ سرعته عندما يكون على ارتفاع $(15m)$ عن سطح الأرض .

الحـــــل

① الطاقة الكلية للحجر عند قذفة

$$E = KE + PE = 0.5mv^2 + mgh = (0.5x0.2x20^2) + (0.2x10x20) = 80J$$

② طاقته الحركية عندما يصبح على ارتفاع $(15m)$ عن سطح الأرض .

$$E = 80 = KE + PE = KE + mgh = KE + (0.2x10x15)$$

$$KE = 80 - 30 = 50J$$

③ سرعته عندما يكون على ارتفاع $(15m)$ عن سطح الأرض .

$$KE = 50 = 0.5mv^2 \qquad v = \sqrt{\frac{2x50}{0.2}} = 22.4m/s$$

تمرين(4)ن : بندول بسيط كتلته $(1kg)$ ، فإذا سحب جانبا إلى ارتفاع $(0.05m)$ فوق مستوى موضع اتزانه . احسب طاقة وضعه وطاقة حركته عندما يكون على ارتفاع $(0.02m)$.

الحـــــل

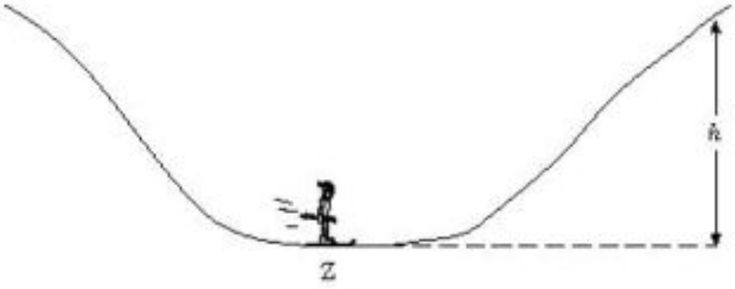
عند الارتفاع $(0.05m)$ الطاقة الميكانيكية = طاقة الوضع

$$E = mgh = 1x10x0.05 = 0.5J$$

عند الارتفاع $(0.02m)$ $\qquad PE = mgh = 1x10x0.02 = 0.2J$

$$E = 0.5 = KE + PE \qquad KE = 0.5 - 0.2 = 0.3J$$

afidni.com
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



تمرين(5)ـن : متزحلق كتلته (85 kg) يتزحلق على منحدر ، إذا علمت أن طاقة حركته عند الموضع (Z) (9700 J) . احسب اقصى ارتفاع (h) يصل إليه المتزلج يساوي بال(m) .

الحـــــل

الطاقة الميكانيكية عند ارتفاع (h) تساوي الطاقة الميكانيكية عند النقطة (Z)

$$KE + PE = KE + PE \qquad 9700 + 0 = 0 + mgh \quad h = 11.4m$$

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الشـــغـل

تمرين(1)ن : من خلال دراستك للشكل المقابل وبفرض ان الاحتكاك مهمل والحركة تتم بسرع ثابتة أوجد كلا من :-

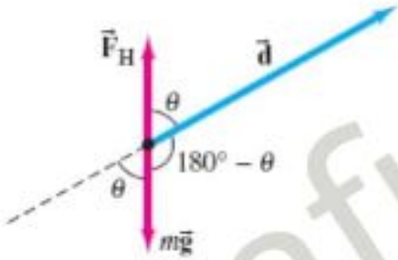
① مقدار الشغل الذي يجب أن يبذله متسلق جبال على حقيبة ظهر كتلتها (15kg) عند حملها إلى قمة ارتفاعها (10m) .

② الشغل المبذول على حقيبة الظهر بواسطة قوة الجاذبية الأرضية .

② محصلة الشغل المبذول على حقيبة الظهر.

الـــحـــــــل

① مقدار الشغل الذي يجب أن يبذله متسلق جبال على حقيبة ظهر كتلتها (15kg) عند حملها إلى قمة ارتفاعها (10m) .



$$\sum F_y = 0 \qquad F - w = 0 \qquad F = w = mg$$

$$W_F = Fd\cos\theta = mgd\frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}} = mgd\frac{h}{d} = mgh = 1500J$$

② الشغل المبذول على حقيبة الظهر بواسطة قوة الجاذبية الأرضية .

$$W_w = mgd\cos(180-\theta)$$

$$\cos(180-\theta) = -cos\theta$$

$$W_w = -mgd\cos\theta = -mgd\frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}} = -mgd\frac{h}{d} = -mgh = -1500J$$

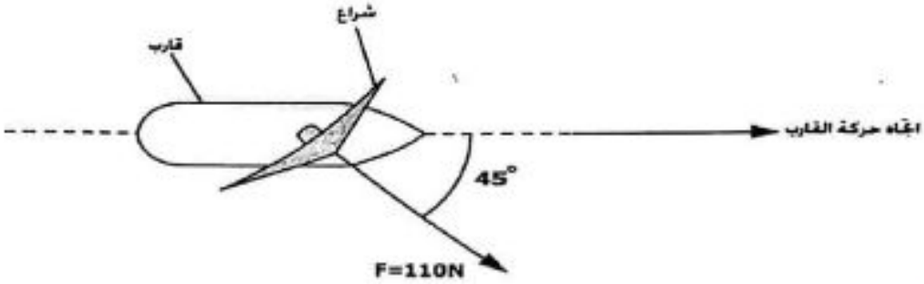
② محصلة الشغل المبذول على حقيبة الظهر.

$$W_w = W_F + W_w = 1500 - 1500 = 0$$

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تمرين(2)-ن : في الشكل الآتي أثرت رياح على شراع قارب ساكن فحركته مسافة قدرها $(1.2\ km)$. احسب الشغل المبذول بواسطة قوة الرياح



الحـــــل

$$W = Fd\ cos\theta = 110x1.2x10^{3}xcos45 = 9.4x10^{4}J$$

تمرين(3)-ن : جسم كتلته $(5kg)$ وبسرعه ثابته على سطح مائل أفقي بزاوية (37^{0}) ، احسب :-

① معامل الاحتكاك بين الجسم والسطح .

② الشغل المبذول من قوة الاحتكاك عندما ينزلق الجسم مسافة $(1.2\ km)$ على السطح المائل .

③ الشغل المبذول من قوة الجاذبية عندما ينزلق الجسم مسافة $(1.2\ km)$ على السطح المائل .

الحـــــل

① معامل الاحتكاك بين الجسم والسطح .

$$\sum F_x = 0 \qquad \mu_k mgcos\theta = mgsin\theta \qquad \mu_k = tan\theta = tan37 = 0.75$$

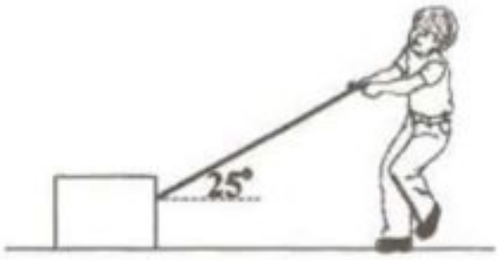
② الشغل المبذول من قوة الاحتكاك عندما ينزلق الجسم مسافة $(1.2\ km)$ على السطح المائل .

$$W = f_k d\ cos\theta = \mu_k mgcos\theta \quad dcos\theta = 0.75x5x10xcos37x0.2xcos180 = -5.9J$$

③ الشغل المبذول من قوة الجاذبية عندما ينزلق الجسم مسافة $(1.2\ km)$ على السطح المائل .

$$W = mgsin\theta_k d\ cos\theta = 5x10xsin37x0.2xcos0 = 5.9J$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



تمرين(4)-ن : يقوم شخص بجر صندوق على سطح أفقي خشن بقوة مقدارها (20N) كما هو في الشكل المقابل . فإذا قام الشخص بجر الصندوق مسافة قدرها (4m) وكانت قوة الاحتكاك بين الصندوق والسطح الخشن تساوي (15N) أجب عن ما يلي :

① احسب الشغل المبذول بواسطة الشخص .

② احسب الشغل المبذول بواسطة قوة الاحتكاك.

الـــحـــــل

① احسب الشغل المبذول بواسطة الشخص .

$$W = Fd\cos\theta = 20x4x\cos 25 = 72.5J$$

② احسب الشغل المبذول بواسطة قوة الاحتكاك.

$$W = Fd\cos\theta = 15x4x\cos 180 = -60J$$

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

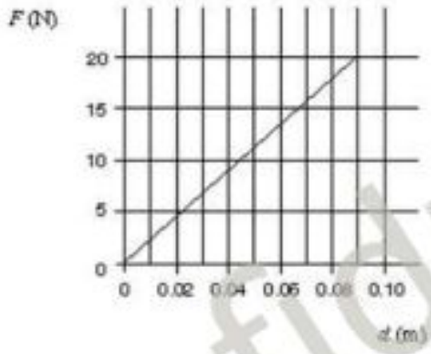
الشغل وطاقة الحركة

تمرين(1)-ن : سيارة كتلتها (0.03 kg) متصلة بنابض زنبركي ، يتم تحرك السيارة بحيث ينضغط النابض الزنبركين كما يوضحه الشكل (A) ، الشكل (B) يوضح العلاقة بين القوة التي تؤثر بها السيارة على النابض ومقدار الازاحة التي تتحركها السيارة أثناء التأثير بقوة ضغط على النابض ، ادرس الشكلين ثم أجب عما يلي :-

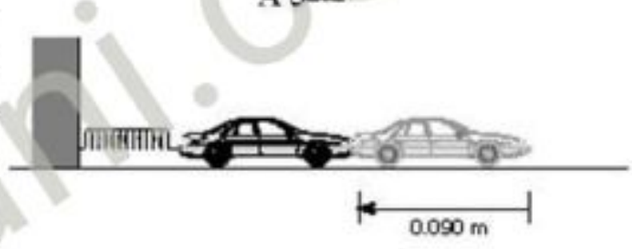
① احسب مقدار الشغل المنجز ..

② مقدار السرعة القصوى للسيارة لحظة تحررها من النابض.

الشكل B



الشكل A



الـــحـــــل

① احسب مقدار الشغل المنجز ..

المساحة تحت المنحني = مساحة المثلث = الشغل المبذول

$$W = 0.5x20x0.09 = 0.9J$$

② مقدار السرعة القصوى للسيارة لحظة تحررها من النابض.

$$W = \Delta KE \qquad W = 0.5mv^2 \qquad v = \sqrt{\frac{2KE}{m}} = \sqrt{\frac{2x0.9}{0.03}} = 7.7m/s$$

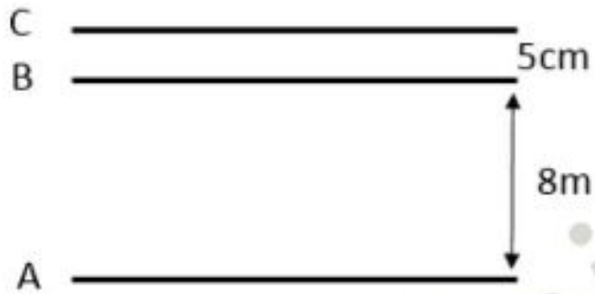
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تمرين(2)-ن : اطلقت رصاصة كتلتها $(0.05kg)$ بسرعه $(200m/s)$ راسيا للأعلى وذلك من أرضية قاعة نحو سقف أفقي ثابت يرتفع عن مستوى الأرضية $(8m)$ فإذا دخلت الرصاصة السقف مسافة $(5cm)$ فاحسب :

① طاقة حركة الرصاصة عند لحظة وصولها السقف .

② مقاومة السقف للرصاصة على فرض ثبوتها .

الحـــــل



① طاقة حركة الرصاصة عند لحظة وصولها السقف .

بما ان النظام محفوظ بين A و B

$$E_A = E_B \quad KE_A + PE_A = KE_B + PE_B$$

$$0 + 0.5mv_A^2 = mgh_b + KE_B$$

$$0.5x0.05x200^2 - (0.05x10x80) = KE_B$$

$$ke = 996J$$

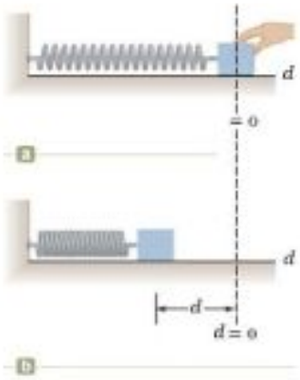
② مقاومة السقف للرصاصة على فرض ثبوتها .

$$W = \Delta KE = KE_f - KE_i \qquad fdcos\theta = KE_f - KE_i$$

$$f = \frac{KE_f - KE_i}{dcos\theta} = \frac{0 - 996}{0.05xcos180} = 19920N$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تمرين(3)ـن : جسم كتلته $(2kg)$ مثبت بنابض ثابت هو له يساوي (k) كما هو موضح في (a) ، تم ضغط الزنبرك لمسافة (a) كما هو مبين في (a) ومن ثم تم تحرير الكتلة اثبت ان سرعة الكتلة لحظة مرورها بموضع الاتزان تساوي $v = d\sqrt{k}$



الحـــــل

$$W = \Delta KE \qquad Fdcos0 = KE_f - KE_i \qquad F = kd$$

$$kdd = 0.5mv^2 \qquad v^2 = \frac{2kd^2}{m} = \frac{2kd^2}{2}$$

$$v = \sqrt{kd^2} = d\sqrt{k}$$

تمرين(4)ـن : تتحرك سيارة وزنها (14700N) بسرعه (25m/s) ، وفجأة استخدم السائق المكابح ، وآخذت السيارة في التوقف كما هو موضح بالشكل ، فإذا كان متوسط قوة الاحتكاك بين عجلات السيارة والطريق تساوي (7100N) فما المسافة التي تتحركها السيارة قبل أن تتوقف ؟

الحـــــل

$$W = \Delta KE \qquad f_k dcos180 = KE_f - KE_i$$

$$d = \frac{KE_f - KE_i}{f_k cos180} = \frac{0 - (0.x1470x25^2)}{7100xcos180} = 129.4m$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الشغل وطاقة الوضع

تمرين(1)ن : يراد رفع خزانه ملفات كتلتها $(40kg)$ راسيا إلى أعلى بحيث تتسارع من السكون إلى سرعة مقدارها $(0.3m/s)$ ، خلال مسافة قدرها $(50cm)$ ، احسب :-

① الشد اللازم في الحبل .

② الشغل المبذول بواسطة الجاذبية الأرضية .

الـــحـــــل

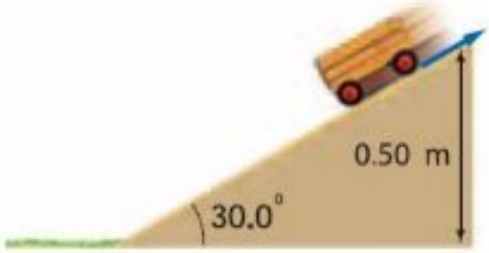
① الشد اللازم في الحبل .

$$\sum F_y = ma \qquad T - w = ma$$

$$T = mg + m\frac{v_f - v_i}{2\Delta d} = (40x10) + \left(40x\frac{0.3-0}{2x0.5}\right) = 412N$$

② الشغل المبذول بواسطة الجاذبية الأرضية .

$$W = \Delta PE \qquad W = PE_f - PE_i = mg\Delta h = 40x10x0.5 = 200J$$



تمرين(2)ن : سقطت عربه كتلتها (0.8kg) من أعلى مسار مائل يرتفع $(0.5m)$ عن سطح الأرض ، ويميل على الافقي بزاوية (30^0) كما في الشكل ، وكانت المسافة التي تتحركها العربه حتى أسفل المسار $(\frac{0.5m}{sin30^0} = 0.1\text{m})$. فإذا أثرت قوة احتكاك السطح في العربة بقوة (5N) فهل تصل العربة إلى أسفل المسار ؟

الـــحـــــل

$$W = \Delta PE \qquad Fdcos0 = PE_f - PE_i = mg\Delta h$$

$$(w_x - f_k)d = mg\Delta h \qquad d = \frac{mg\Delta h}{(mgsin\theta - f_k)} = \frac{0.8x10x(-0.5)}{(0.8x10xsin30 - 5)} = 4m$$

العربة لن تصل إلى أسفل المسار

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

إمتحانات مع نتائج فورية: إمتحن نفسك بنفسك
تقارير أداء: إعرف مستوى تحصيلك الدراسي
إمتحانات السنوات السابقة ونماذج الإجابة
تواصل عبر الإيميل:ewathiq@gmail.com
دروس التفوق: تعلّم من خلاصة تجارب الآخرين
قسم إجابات واثق: لكل سؤال إجابة
مصادر تعلّم بالفيديو والشرح
تواصل عبر الواتس اب : 99412678

تمرين(3)ـن : جسم كتلته $(5kg)$ وبسرعه ثابته على سطح مائل أفقي بزاوية (37^0) ، احسب :-

① معامل الاحتكاك بين الجسم والسطح .

② الشغل المبذول من قوة الاحتكاك عندما ينزلق الجسم مسافة $(1.2\ km)$ على السطح المائل .

③ الشغل المبذول من قوة الجاذبية عندما ينزلق الجسم مسافة $(1.2\ km)$ على السطح المائل .

الـــحـــــل

① معامل الاحتكاك بين الجسم والسطح .

$$\sum F_x = 0 \qquad \mu_k mgcos\theta = mgsin\theta \qquad \mu_k = tan\theta = tan37 = 0.75$$

② الشغل المبذول من قوة الاحتكاك عندما ينزلق الجسم مسافة $(1.2\ km)$ على السطح المائل .

$$W = f_k d\ cos\theta = \mu_k mgcos\theta \quad dcos\theta = 0.75x5x10xcos37x0.2xcos180 = -5.9J$$

③ الشغل المبذول من قوة الجاذبية عندما ينزلق الجسم مسافة $(1.2\ km)$ على السطح المائل .

$$W = mgsin\theta_k d\ cos\theta = 5x10xsin37x0.2xcos0 = 5.9J$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

القدرة

تمرين(1)ن : صعد تلميذ كتلته (40 kg) درجا عدد درجاته (60) درجة وارتفاع كل درجة (20cm) فإذا استغرق التلميذ في الصعود زمنا قدره $(20s)$. فاحسب إهمال مقاومة الاحتكاك قدرة التلميذ في صعود المدرج .

الحـــــل

على اعتبار ان التلميذ يعد الدرج بسرعه ثابته ، فإن الطاقة التي تكمن في التلميذ عند اقصى ارتفاع يصله هي طاقة وضع

$$\text{متوسط القدرة} = \frac{\text{الشغل}}{\text{الزمن}} = \frac{\Delta PE}{t}$$

اقصى ارتفاع يصله التلميذ = عدد الدرجات x ارتفاع الدرجة الواحدة = 20 x 60 = 12m

$$P = \frac{\Delta PE}{t} = \frac{40x10x12}{50} = 96watt$$

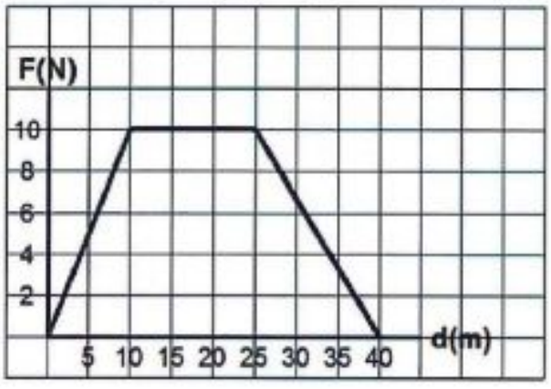
تمرين(2)ن : تسحب مضخة الماء من بئر على عمق $(15m)$ بمعدل $(1250kg/min)$ ، احسب قدرة المضخة؟

الحـــــل

$$P = \frac{W}{t} = \frac{\Delta PE}{t} = \frac{mg\Delta h}{t} = 1250x10x15 = 187500watt$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تمرين(3)ـن : محرك يؤثر على جسم بقوة أفقية (F) بحيث يتغير مقدارها مع الازاحة المقطوعة (d) ، أوجد :-



① الشغل الكلي الذي بذلته القوة .

② قدرة المحرك إذا علمت ان الازاحة الكلية الحادثة للجسم استغرقت زمنا وقدرة دقيقة ونصف .

الـــحـــــل

① الشغل الكلي الذي بذلته القوة = المساحة تحت المنحنى

$$W_T = W_1 + W_2 + W_3$$

$$W_T = (0.5x10x10) + (10x15) + (0.5x10x15) = 275J$$

② قدرة المحرك إذا علمت ان الازاحة الكلية الحادثة للجسم استغرقت زمنا وقدرة دقيقة ونصف .

$$P = \frac{W}{t} = \frac{275}{90} = 3.05w$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner