السلسلة الأولى

1) أحسب الزاوية الصلبة التي تحوي قبعة كروية ذات ارتفاع 50 cm في كرة نصف قطرها 2M.
2) ماهي الزاوية الصلبة التي تحوي 6/1 من مساحة كرة؟
- نفس السؤال فيما يخص نصف كرة.
- نفس السؤال فيما يخص كرة كاملة.

3) عند بعد يقدر ب 2M نضع قطعة نقدية إرتفاعها 1.8 cm
- ماهي الزاوية الصلبة الدنيا التي يمكن من خلالها رؤية هذه القطعة النقدية؟

4) نفس السؤال فيما يخص رؤية القمر من الأرض، حيث أن نصف قطر القمر يقدر ب $1740\ Km^2$ والبعد بين القمر والأرض حوالي 385000 Km.
5) نفس السؤال فيما يخص رؤية القمر من الأرض، حيث أن نصف قطر الشمس يقدر ب $696000\ Km^2$ والبعد بين الشمس والأرض حوالي 149600000 Km.
- بالربط بين الأسئلة الثلاث الأخيرة، ماذا تستنتج؟

السلسلة الثانية

1) سلك مصباح 60 W يعطي شدة قدرها 66.5 cd
- أحسب التدفق المنبعث من المصباح وكذا فعاليته.

2) أحسب الإنارة E لسطح يقع على بعد 120 cm من مصباح لديه شدة تقدر ب 72 cd:
- في حالة السطح عمودي على إتجاه التدفق
- في حالة ناظم السطح و إتجاه التدفق يصنعان زاوية $\alpha = 30°$

3) خلية كهروضوئية تؤشر إلى أن الإنارة E_S الناتجة عن أشعة الشمس تقدر ب 10^5 lx
- أوجد شدة إضاءة الشمس I_S بأخذ المسافة بين الشمس والأرض هي $d = 1.5\ 10^{11}$ m كما أن سطح الخلية عمودي على إتجاه الإشعاع

4) أوجد شدة إضاءة مصباح 200 W حيث أن كفاءته هي 18 lm/W.
5) ماهي الإنارة الناشئة عن مصدر ذو 200 cd على بعد 5 m منه؟ كل عنصر من السطح عمودي على التدفق الإشعاعي.

6) أوجد التدفق الضوئي الذي يقطع سطح كرة قطرها 4 m عندما نضع مصدر ضوء 800 cd في مركز الكرة.

7) مصباح 40 W و كفاءته هي 11 lm/W.

- عند أي بعد من المصباح تكون الإنارة E تساوي 2 lx ؟

8) مصباح زجاجي لديه مقطع فعال (الظاهري) 50 cm². يعطي إضاءة تقدر ب 8 lx على بعد 5m.

- أوجد التدفق الضوئي الناشئ عن المصباح
- ماهي الإنارة الناشئة عن المصباح؟ كل عنصر من السطح عمودي على التدفق الإشعاعي.

9) قاعة مستطيلة الشكل (7m x 9m) إنارتها 600 lx

- أحسب التدفق الذي يستقبله السطح، مع العلم أنه يمثل فقط 80% من التدفق الكلي النابع من المصدر الضوئي.

نفترض وجود نوعين من المصابيح: مصابيح قياسية 150 W و 2000 lm , أنابيب فلورية 65 W و 3200 lm.

- ماهي الكفائة الضوئية لكل نوع؟
- ما هو عدد المصابيح اللازمة لإضاءة القاعة؟
- ما هو الحل الأكثر إقتصادية من جهة إستهلاك الطاقة؟

10) مصباح من نوعية غير معروفة يوضع على بعد 90 cm من لاقط بحيث يعطي نفس الإنارة التي يصدرها مصباح عادي ذو 32 cd موضوع على بعد 60 cm .

- أحسب الشدة الضوئية للمصباح؟

11) أوجد التدفق الضوئي الناشئ عن مصدر ضوء نقطي ذو شدة 200 cd (الزاوية الصلبة $\Omega=4\pi$)

- ماهو التدفق الذي يضرب طاولة سطحها 2 cm² يقع أسفل المصدر السابق بمسافة تقدر بـ 80 cm؟
- ماهي إنارة الطاولة؟

12) لكي يتم إنارة سطح عمل يجب توفير إنارة تقدر بـ 500 lx, و حيث أن مصباح المكتب يوجد على بعد 30 cm عموديا على السطح, ماهي الإستطاعة الكهربائية الواجب توفرها في:

- في حالة مصباح هالوجين حيث الكفاءة هي 20 lm/W؟
- في حالة مصباح فلوري حيث الكفاءة هي 18 lm/W؟

السلسلة الثالثة

1) يقول أحد الطلاب إنه قام بقياس إشعاع المصدر ، على الطيف بأكمله ، ليكون مساويًا لـ L = 4E5 W.m-2.sr-1. حيث أن درجة حرارة هذا المصدر 1500°C.

- اشرح سبب خطأ هذا الطالب بالتأكيد في قياسه.

2) لدراسة مناخ الأرض ، نعتبر الأرض جسمًا أسود عند درجة حرارة T = 285 K. ما هو الطول الموجي الأقصى للانبعاث؟ ما هو مجموع إشعاع الأرض؟

3) باستخدام نتيجة السؤال السابق والنظر إلى الأرض على أنها كرة نصف قطرها R = 6400 km ، أوجد التدفق الكلي الذي تشعه الأرض في الفضاء.

4) باستخدام قوانين الجسم الأسود ، قارن بين درجة حرارة لهب الشمعة (الأصفر) ولهب الغاز (الأزرق).

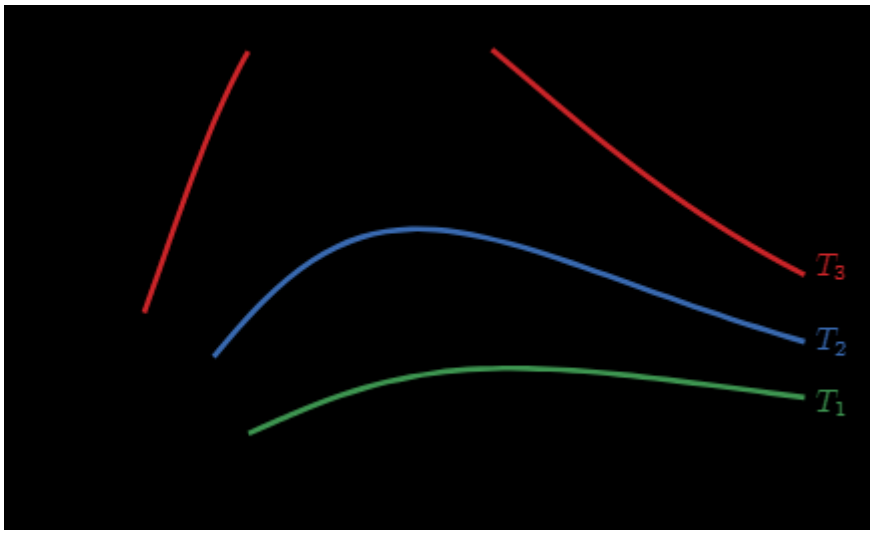
5) تقدير الطاقة التي فقدها جسم الإنسان في اليوم (24 ساعة). اعتبر جسم الإنسان كجسم أسود عند 33°C. تبلغ مساحة الجلد الإجمالية حوالي $2m^2$.

- أعط هذه الطاقة بالكيلو كالوري (4.18 j = 1 cal). هل النتيجة واقعية؟ ما الذي افتقدناه في هذا الحساب؟

6) درجة حرارة جسم الإنسان 37 درجة مئوية.

- ما هي شدة الإشعاع المنبعثة من جسم الإنسان عند أقصى طول موجي؟

7) يظهر في الشكل تباين في الطاقة المشعة المنبعثة من الشمس وخيوط مصباح التنغستن وقوس اللحام كدالة لطول موجته. درجة الحرارة النموذجية لخيوط التنجستين في المصباح هي 3000°K ، ودرجة حرارة سطح الشمس 5800°K ، وتتراوح درجة حرارة قوس اللحام من 6000°K إلى 30000°K.



- أي من الخيارات التالية يعطي المطابقة الصحيحة؟
- Sun-T1 ، خيوط التنغستن T2 ، قوس اللحام T3
- Sun-T2 ، خيوط التنغستن T1 ، قوس اللحام T3

- Sun-T3 ، خيوط التنغستن- T2 ، قوس اللحام T1
- Sun-T1 ، خيوط التنغستن T3 ، قوس اللحام T2

8) ثلاثة أقراص ، A و B و C لها أنصاف أقطار 2m و 4m و 6m ، على التوالي مطلية بأسود الكربون على أسطحها الخارجية. الأطوال الموجية المقابلة للشدة القصوى هي 300 nm و 400nm و 500 nm على التوالي. القوة المشعة من قبلهم هي Q_A و Q_B و Q_C. ثم،

- Q_A هو الحد الأقصى
- Q_B هو الحد الأقصى
- Q_C هو الحد الأقصى
- $Q_A = Q_B = Q_C$

9) طاقة الإشعاع المنبعثة من جسم أسود عند درجة حرارة 2880 °k مع الطول الموجي بين 499 nm و 500 nm هي U_1 ، بين 999 nm و 1000 nm هي U_2 وبين 1499 nm و 1500 nm هي U3 ، ثابت wien، b= $2.88\ 10^6$ nmK. ،

- $U_1 = 0$
- $U_3 = 0$
- $U_1 > U_2$
- $U_2 > U_1$

10) تبلغ شدة الإشعاع المنبعث من الشمس أقصى قيمة لها عند طول موجي يبلغ 510 nm ، وتبلغ أقصى قيمة شدة الإشعاع المنبعث من نجم الشمال 350 nm. إذا كانت هذه النجوم تتصرف مثل الأجسام السوداء ، فإن نسبة حرارة سطح الشمس ونجم الشمال هي ،

- 1.46
- 0.69
- 1.21
- 0.83

11) في الشمس ، يتم تحويل 564 مليون طن من نوى الهيدروجين كل ثانية إلى 560 مليون طن من نوى الهيليوم.

- أكتب معادلات الإندماج الحراري الحادثة في الشمس
- ماهي الطاقة المحررة من الشمس بفعل هذا التفاعل
- إذا ما أعتبرنا أن الشمس هي كرة نصف قطرها تساوي 696000 كيلومتر ، تصدر إشعاعات مماثلة لتلك الخاصة بالجسم الأسود ، ماهي درجة حرارة سطحها

- في الواقع ، درجة حرارة الغلاف الضوئي أعلى قليلاً من تلك التي تم حسابها سابقًا. نعتبر أن الغلاف الضوئي يشع مثل الجسم الأسود عند درجة حرارة: TS = 5800 ◦K
- ماهو طول الموجة الموافق لأقصى انبعاث للطيف الشمسي
- ما هو مجال الطيف المفيد.
- أحسب استقبلت الطاقة الشمسية المُستقبلة من طرف سطح على الأرض بالقرب من خط الاستواء بالأخذ بعين الإعتبار التالي:

انتقال في الغلاف الجوي τ = 75٪

درجة حرارة الغلاف الضوئي TS = 5800 ˚K

نصف القطر الشمسي RS = 696 700 km

المسافة بين الأرض والشمس D = 149 637 000 km