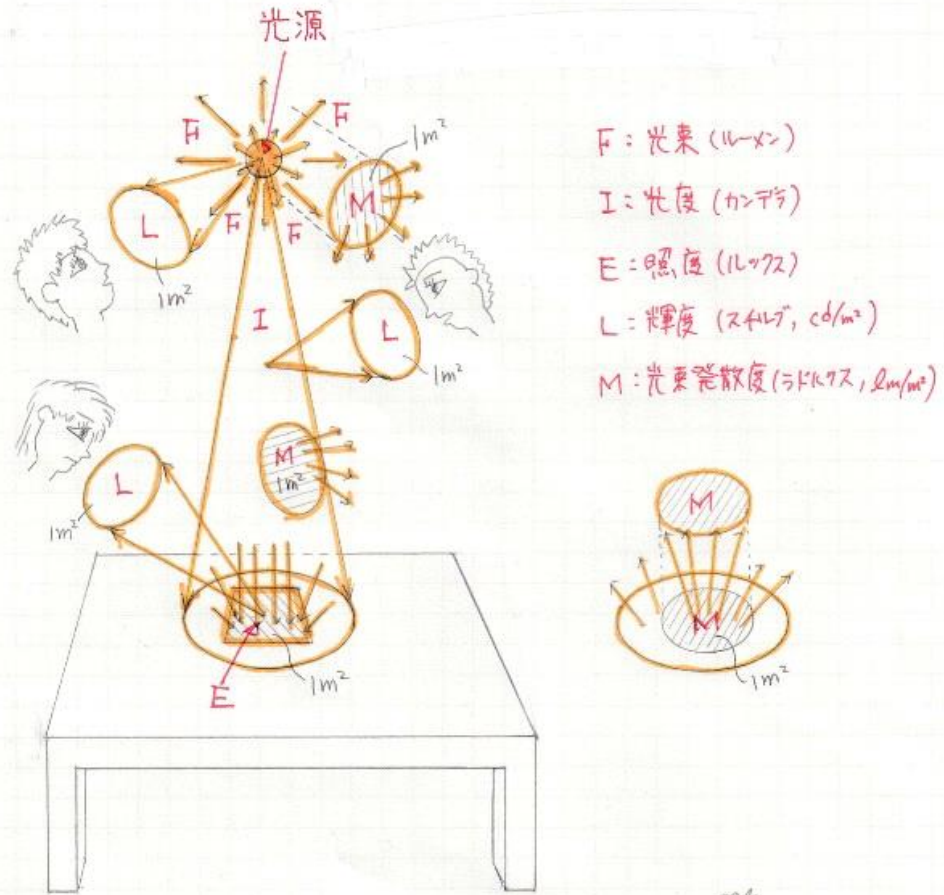
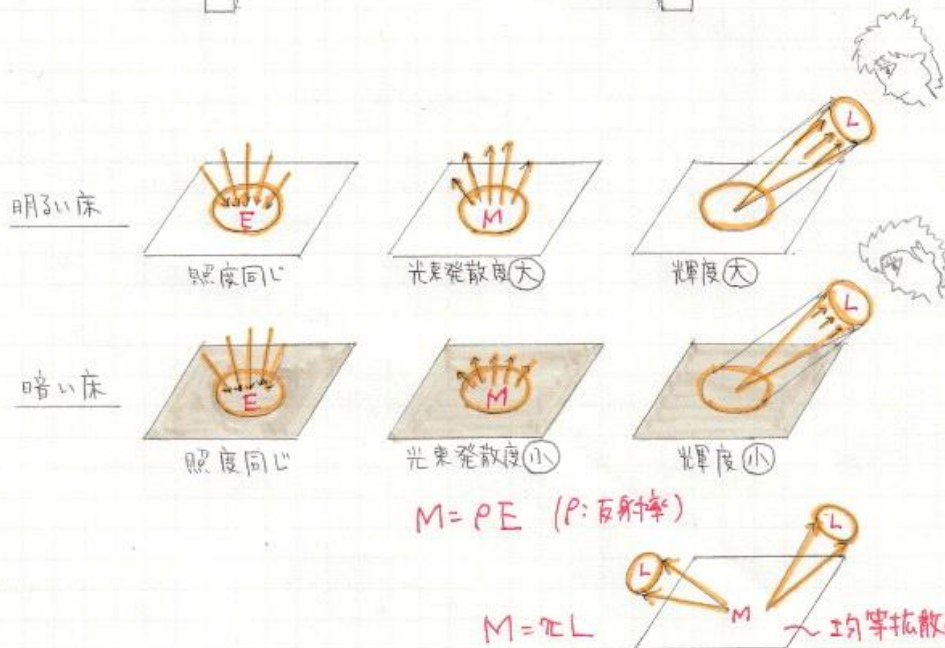


『照明』

「用語の定義」 入射なのか出射なのかを意識する！ 入射光は照度のみ！



- F: 光束 (ルーメン)
- I: 光強 (カンデラ)
- E: 照度 (ルクス)
- L: 輝度 (ストルブ,  $cd/m^2$ )
- M: 光束発散度 (ラディアン,  $lm/m^2$ )



「光束 F (lm : ルーメン)」 ←これが基 (もと) : ○○度がつかないのはこれだけ

光源から発生する単位時間に流れる光のエネルギー量 (比視感度で補正 : 下記も全て)

・光束は、ある面を単位時間に通過する光の放射エネルギー量を、視感度で補正した値である。

・光束は、光の物理的な量と人間の目の感度特性から計算され、人間の感覚で重みづけした測光量である。

・光束は、放射束に対して比視感度で重みづけし、可視光範囲で積分した量である。

※積分とは、ある一瞬の変化を合わせて全体の量と捉えることで、変わり続ける位置変化の積み重ね (距離を追う → 時間と関係がある) である。

つまり光束は、目に見える範囲での瞬間の光の量を集めたもの。

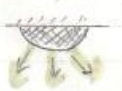





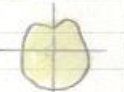



→単位時間の光のエネルギー量

「光度 I (cd : カンデラ)」

点光源から特定の方向に出射する単位立体角当たりの光束

・光度と点光源から特定の方向に出射する単位立体角当たりの光束とは、測光量とそれに関する説明の組合せとして正しい。

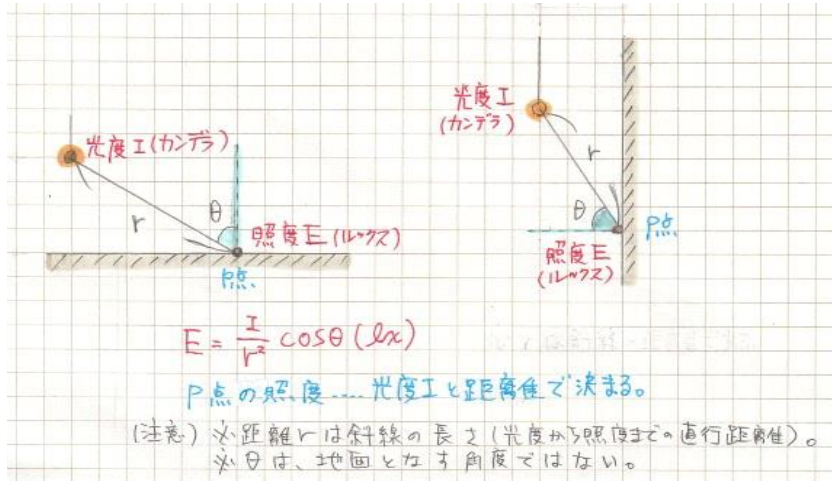
・配光曲線とは、照明器具の配光特性を示すため、照明器具の中心を原点とし、光源の光度を極座標に示したものをいう。

	直接照明	半直接照明	全般拡散照明	半間接照明	間接照明
光束分布					
配光曲線					

「照度 E (lx:ルクス)」 逐点法

受照面に入射する単位面積当たりの光束

$E=I/r^2$   $E=I \cdot \cos \theta / r^2$  ←この公式は絶対に覚える！



- ・照度は、目で見えた明るさ感に直接的な関わりがない。→受照面の明るさだから。
- ・照度[lx]は物理量だが、人の感覚に応じて補正されている。→光束が補正されているため。
- ・「照度」と「受照面に入射する単位面積当たりの光束」とは、測光量とそれに関する説明の組合せとして正しい。
- ・点光源による、ある作業面上の直接照度は、「光源の光度」、「光源と作業面との距離」及び「光源と作業面との角度」によって求められる。
- ・点光源による直接照度は、光源からの距離の二乗に反比例する。
- ・JISの照度基準における室内の…は、基準面を特定できない場合、机上視作業のとき、**床上 80 cm**を基準面と仮定する。
- ・照度分布とは、光源の各方向に対する照度の分布を示すものである。
- ・片側採光の部屋における照度の「均斉度 (最小照度/最高照度)」は、**1/10 以上**とすることが望ましい。
- ・人工照明においては均斉度を **1/3 以上**、昼光照明 (自然光) の場合には均斉度を **1/10 以上**とすることが推奨されている。

「輝度 L (sb スチルブまたは、nt ニトまたは  $\text{cd}/\text{m}^2$  または  $\text{lm}/\text{m}^2 \cdot \text{sb}$ )」

光源、反射面、透過面から**特定の方向**に出射する**単位面積**、**単位立体角**当たりの**光束**  
つまり、**単位面積当たりの光度**をいう。

- ・輝度とは**発光面の明るさ**を示す量であり、光源を**ある方向から見た時の単位面積**当たりに発している**光度**をいう。
- ・輝度は、光源面の他に、**反射面及び透過面**についても定義することができる。
- ・光度とは**光束の方向性**をも表すが、**面を対象にはできない**ため、**面から出る光の量**を数値化する尺度として、**見かけの面の単位面積あたりの光度**を**輝度**と考える。
- ・**完全拡散面**とは、光の**反射率**または**透過率**が**100%**となる**理想的な均等拡散面**のこと。  
**均等拡散面**とは、**どの方向から見ても輝度が一樣**となる面のことをいう。
- ・均等拡散面上における**輝度**は、**照度と反射率との積に比例**する。
- ・**点光源**から**均等拡散面上**の受照点へ向かう**光度を2倍**にすると、受照点を望む**輝度も2倍**になる。
- ・物体の表面に**極端な輝度対比**を生じさせる光源を、**グレア**という。
- ・**グレア**は、視野内に**輝度の高い光源**や、**極端な輝度対比**があることにより生じる現象。
- ・視対象より周囲の**輝度が低い**場合に比べて、視対象より**周囲の輝度が高い**場合のほうが、一般に、**視力が低下**する。
- ・**光幕反射**（**反射グレア**）とは、視作業面を光源の**正反射方向**から見ると、**視対象の輝度対比が小さく**なり、**見やすさが損なわれる**現象をいう。
- ・**UGR**（**屋内統一グレア評価値**）は、**人工照明のまぶしさを評価**するための指標で、一般に、**面積の広い窓面のグレアには適用しない**。

「光束発散度 M (lm/m<sup>2</sup>または, lx ラドルクス)」

光源、反射面、透過面から出射する**単位面積**当たりの**光束**

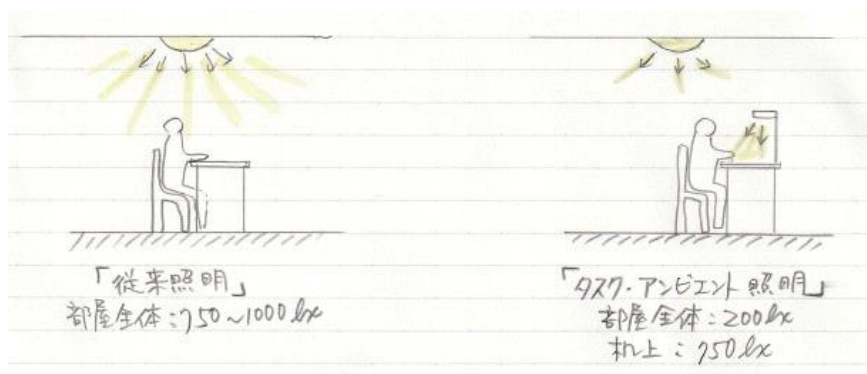
照度 E の光を受ける反射面（または透過面）からの光束発散度は、次の式で表される。

$$M = \rho E \quad (\text{反射率} \times \text{照度}) \quad M = \pi L \quad \leftarrow \text{この二つの公式は覚えておくとよい。}$$

$$L = \rho E / \pi = \rho I / \pi r^2$$

- ・光束発散度は、**照度**と**反射率**に**比例**する。

「タスク・アンビエント照明」

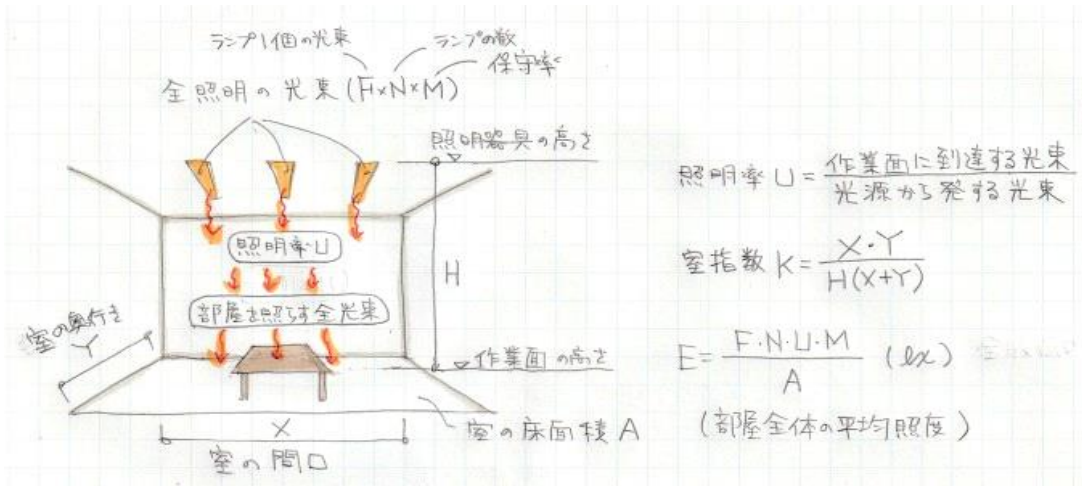


- ・アンビエント照明の設計においては、空間の明るさを確保しつつ省エネルギーを図るために、**輝度分布**を考慮することが望ましい
- ・アンビエント照明（全般照明）の照度は、タスク照明（局部照明）の**1/10 以上**とすることが望ましい。

## 《照明計算 光束法》

光束法は**全般照明**に使う方法

水平面照度  $E = F \cdot N \cdot U \cdot M / A$



E：水平面照度（**平均照度**）

F：ランプ1個の光束

N：ランプの必要個数（器具1台に球が3個なら3×器具台数）

U：照明率 → 作業面に到達する光束／光源から発する光束

照明率は、天井、壁、床などの仕上げの**反射率**、**室指数**、**照明器具の配光**や、**器具効率**により異なり、それらの**数値が大きいほど高くなる**。

**配光の広がり**が**小さいほど、照明率は高くなる**。→ 広角よりも狭角のほうが光が集中する。

「**室指数** →  $k = X \cdot Y / H (X + Y)$ 」

X（室の間口）、Y（室の奥行）、H（作業面から光源までの高さ）

※長方形よりも**正方形に近い部屋**ほど値は**大きくなり**、**平均照度が上がる**。

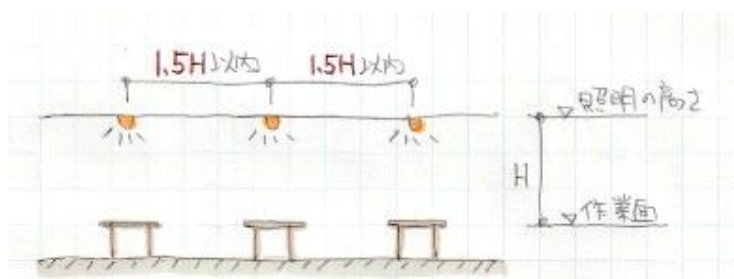
M：保守率 → **ある期間使った後の作業面の平均照度**／**初期の作業面の平均照度**

保守率は、ランプの経年劣化やほこりの付着による効率の低下をあらかじめ見込んだ定数であり、照明器具の形式や使用場所などにより異なる。

A：床面積

## 「照明器具の水平間隔」

作業面から照明器具までの高さの **1.5 倍以内** とするとよい。



## 《その他》

- ・ **病院の手術室・診察室**において使用する照明設備は、**事務室**において使用する照明設備に比べて、**演色性の高い光源**とすることが望ましい。
- ・ 3路スイッチは、2箇所スイッチにより、同一の電灯を点滅させることができる。
- ・ 「演色性」は、物の色の見え方に関わる**照明光**の性質である。
- ・ 「演色性」は、**昼光**に近い色ほど優れているといえる。
- ・ 「演色性」は、色温度が同じ光源であっても異なる場合もある。
- ・ 照明光の**演色**は、**光源の分光分布**による影響を受ける。
- ・ 「**演色評価数**」は、人工照明の基準の光の下における**物体色の見え方**からのずれをもとにした数値である。
- ・ **演色評価数**が高いほど良い色という判断基準ではなく、人工照明に照らされた物体の色の見え方が、本来の色にどれだけ近いかを示すもののため、数値の扱いに注意が必要。数値が高いほど「きれいな光」「好ましい光」という意味とはならない。

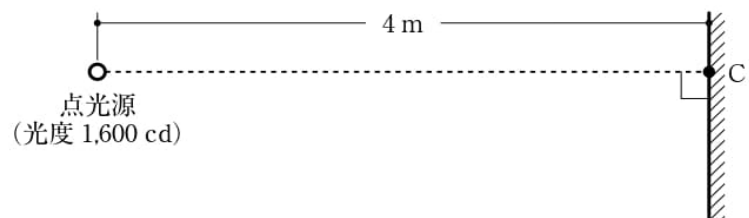
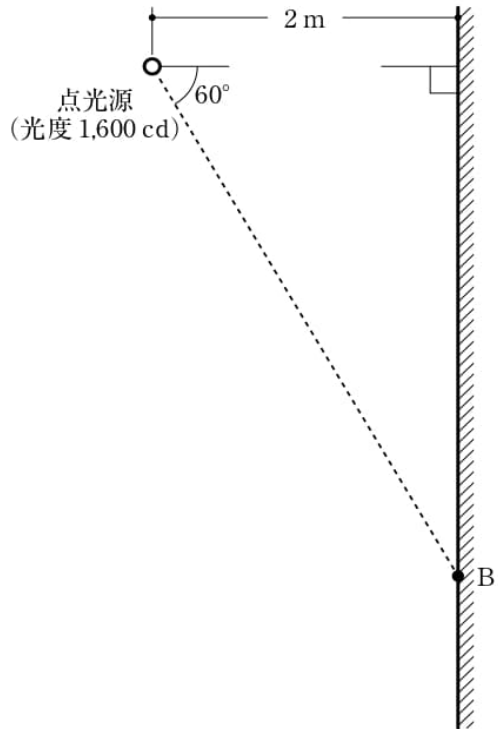
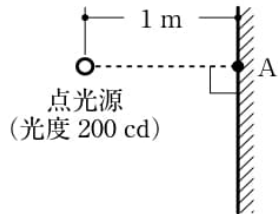
### 【バツ問例】

- ・配光曲線は、光源の各方向に対する照度の分布を示すものである。
- ・配光曲線は、光源の各方向に対する輝度の分布を示すものである。
- ・反射面の光束発散度は、その面の輝度に反射率を乗じたものである。
- ・照度は、目で見えた明るさに直接的な関わりがあり、屋内照明器具による不快グレアの評価に用いられる。
- ・器具効率が同じ照明器具においては、配光の広がりが多いほど照明率は高くなる。
- ・病院の手術室及び診察室の照明設備において、事務室に使用する光源に比べて演色性の低い光源を使用した。
- ・照度は、受照面が均等拡散面の場合、輝度と反射率の積に比例する。



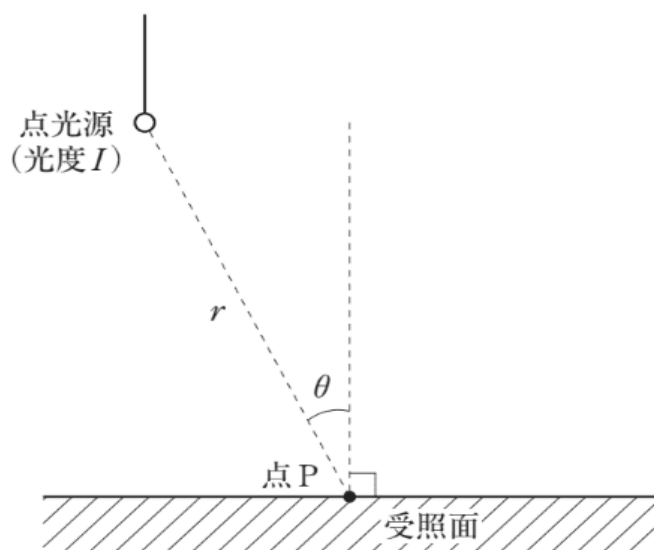
**【図問題】**

図のような点光源に照らされた受照面上の点 A、B、C の鉛直面照度の大小関係として、最も適当なものは、次のうちどれか。ただし、点光源の配光特性は一様なものとし、反射は考慮しないものとする。



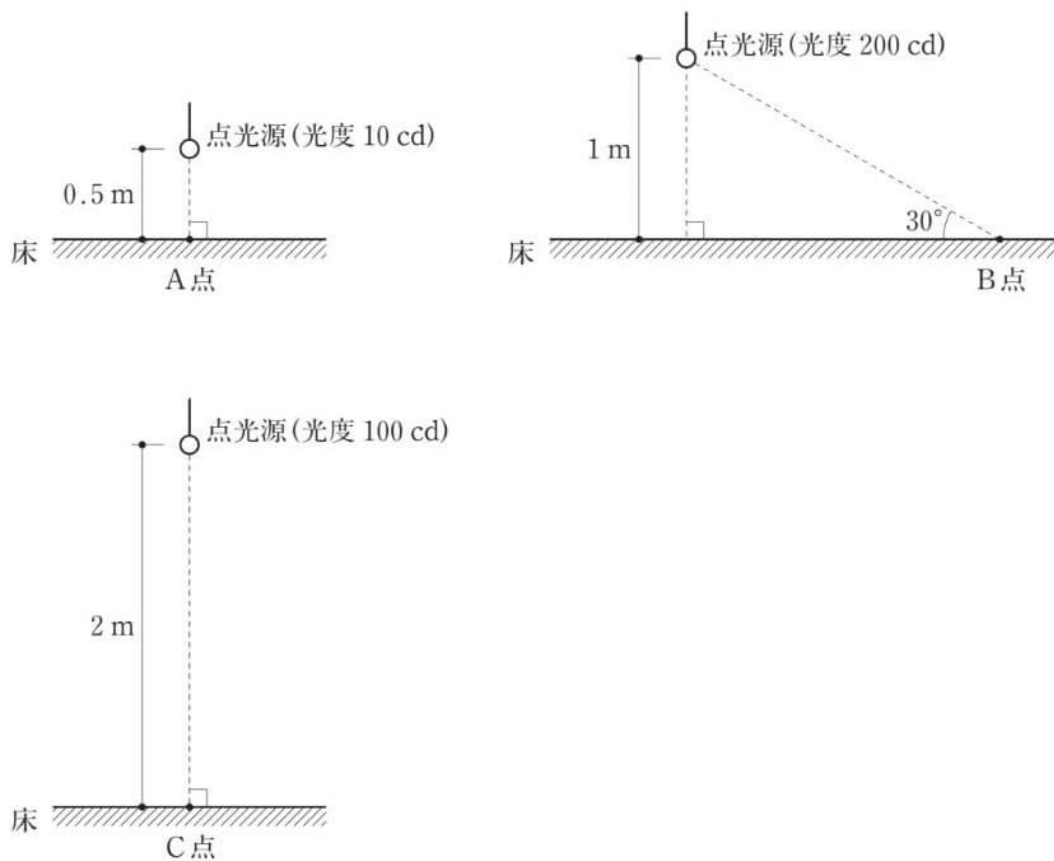
1.  $A > B = C$
2.  $A > C > B$
3.  $B = C > A$
4.  $C > B > A$

図のような点光源に照らされた水平な受照面上の点 P において、 $I$  (点光源の光度)、 $r$  (点光源から点 P までの距離)、 $\theta$  (点光源から点 P への入射角) 及び点 P における水平面照度の組合せとして、最も不適当なものは、次のうちどれか。ただし、点光源の配光特性は一様なものとする。



1.  $I : 100$  [ cd ]     $r : 2$  [ m ]     $\theta : 0$  [ 度 ]    点 P における水平面照度 : 25 [ lx ]
2.  $I : 100$  [ cd ]     $r : 1$  [ m ]     $\theta : 60$  [ 度 ]    点 P における水平面照度 : 50 [ lx ]
3.  $I : 25$  [ cd ]     $r : 0.5$  [ m ]     $\theta : 0$  [ 度 ]    点 P における水平面照度 : 100 [ lx ]
4.  $I : 50$  [ cd ]     $r : 0.5$  [ m ]     $\theta : 60$  [ 度 ]    点 P における水平面照度 : 200 [ lx ]

図のような点光源に照らされた A 点、B 点、C 点の水平面照度の大小関係として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、点光源の配光特性は一様なものとし、反射は考慮しないものとする。



1.  $A > B = C$
2.  $B > A > C$
3.  $B = C > A$
4.  $B > C > A$