

【FdText：中学理科 1 年：光】

[[物の見え方](#) / [光の反射と鏡](#) / [光の屈折](#) / [レンズ](#) / [FdText 製品版のご案内](#) / <http://www.fdtype.com/txt/>]

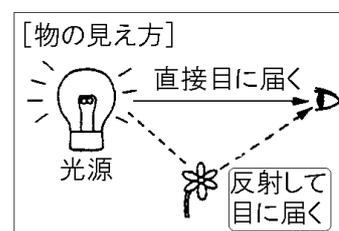
【】物の見え方

[要点：光源・物の見え方]

私たちの身のまわりには、太陽や^{けいこうとう}蛍光灯，燃えているろうそく，テレビの画面のように，自ら光を出す物体がある。このように，自ら光を出す物体のことを^{こうげん}光源という。

【光源】
太陽や蛍光灯など、
自ら光を出す物体

私たちが物体を見ることができるのは、1 つは、光源から出た光が直接私たちの目に入る場合である。もう 1 つは、太陽や電灯の光が物体に当たって^{はんしゃ}反射し，それが私たちの目に届く場合である。



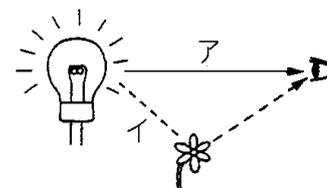
※出題頻度「光源○」「反射して目に届く○」

【問題】

次の文章中の①～④に適語を入れよ(または，適語を選べ)。

私たちの身のまわりには，太陽や蛍光灯，燃えているろうそく，テレビの画面のように，自ら光を出す物体がある。このように，自ら光を出す物体のことを(①)という。

私たちが物体を見ることができるのは，1 つは，(①)から出た光が直接私たちの目に入る場合である(右図の②(ア/イ))。もう 1 つは，太陽や電灯の光が物体に当たって(③)し，それが私たちの目に届く場合である(右図の④(ア/イ))。



【解答欄】

①	②	③	④
---	---	---	---

【解答】① 光源 ② ア ③ 反射 ④ イ

[問題]

次の各問いに答えよ。

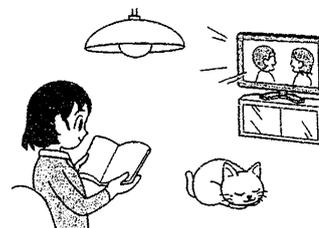
- (1) 自ら光を出す物体を何というか。
 (2) (1)に該当するものを次の[]の中からすべて選べ。

[蛍光灯 月 燃えているろうそく ダイヤモンド テレビの画面 鏡]

- (3) 右の図で、(1)から出た光が直接目に届いて見えるのはどれか。次の[]からすべて選べ。

[ネコ テレビの映像 電灯の光 本の文字]

- (4) 右の図で、本が読めるのは、電灯の光が本の表面に当たった後、光がどうなって目に届くためか。漢字 2 字で答えよ。



[解答欄]

(1)	(2)
(3)	(4)

[解答](1) 光源 (2) 蛍光灯, 燃えているろうそく, テレビの画面

(3) テレビの映像, 電灯の光 (4) 反射

[要点：光の直進・乱反射]

光源を出た光は、まっすぐに進む。このことを光の直進ちよくしんという。直進してきた光が当たった物体のうしろにはかげかげができる。太陽の光が平行に進んでいるように見えるのは、光源である太陽がはるか遠くにあるからである。

[光の直進]
 物体の後ろにかげができる
 太陽の光は平行に進む

物体の表面に細かい凹凸おうとつがある場合、光はさまざまな方向に反射する。これを乱反射らんはんしゃという。光源が 1 つでもどの方向からも物体が見えるのは、物体の表面にある凹凸が、光源からの光を乱反射しているからである。

[乱反射]
 物体の表面のでこぼこ
 ↓
 光がさまざまな方向に反射
 ↓
 どの方向からでも物体を見ることができる

※出題頻度「光の直進○」「かげ△」「太陽の光は平行に進むように見える△」「乱反射○」

[問題]

次の文章中の①～④に適語を入れよ。

光源を出た光は、まっすぐに進む。このことを光の(①)という。(①)してきた光が当たった物体のうしろには(②)ができる。太陽の光が(③)に進んでいるように見えるのは、光源である太陽がはるか遠くにあるからである。物体の表面に細かい凹凸がある場合、光はさまざまな方向に反射する。これを(④)という。光源が 1 つでもどの方向からも物体が見えるのは、物体の表面にある凹凸が、光源からの光を(④)しているからである。

[解答欄]

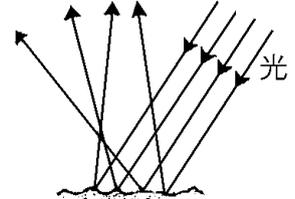
①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① 直進 ② かげ ③ 平行 ④ 乱反射

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) 空気や水など、同じ物質の中では光はまっすぐに進む。これを光の何というか。
- (2) 右図は、紙のようにでこぼこした物体の表面に光が当たる様子を表している。①どの方向からでも物体を見ることができるのはなぜか、簡単に説明せよ。②このような反射を何というか。



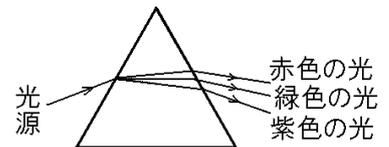
[解答欄]

(1)	(2)①
②	

[解答](1) 光の直進 (2)① 光がさまざまな方向に反射するから。 ② 乱反射

[要点：光と色]

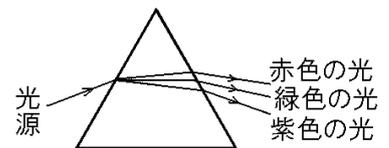
太陽の光は複数の色の光が混ざり合っているために色合いを感じることはない。このような光を^{はくしよくこう}白色光という。しかし、太陽の光をプリズム(右図)というガラスに通すと、光の色によって屈折率^{くっせつりつ}が異なるために、光が分かれて色が現れる。プリズムによって現れた連続した色の帯のように、目に見える光を^{かしかうせん}可視光線という。りんごが赤く見えるのは、りんごの表面が赤色の色の光を強く反射するからである。光をほとんど反射しない物体は、黒色に見える。



[問題]

次の文章中の①～⑤に適語を入れよ。

太陽の光は複数の色の光が混ざり合っているために色合いを感じることはない。このような光を(①)光という。しかし、太陽の光を(②)(右図)というガラスに通すと、光の色によって屈折率^{くっせつりつ}が異なるために、光が分かれて色が現れる。(②)によって現れた連続した色の帯のように、目に見える光を(③)光線という。りんごが赤く見えるのは、りんごの表面が(④)色の色の光を強く反射するからである。光をほとんど反射しない物体は、(⑤)色に見える。



[解答欄]

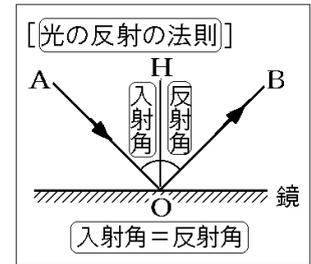
①	②	③	④
⑤			

[解答]① 白色 ② プリズム ③ 可視 ④ 赤 ⑤ 黒

【】 光の反射と鏡

[要点：光の反射の法則]

鏡に光が当たると、光は、当たった点から鏡の面に垂直に引いた線(OH)で、折り返したように反射する。右図のようにAOと垂線OHのなす角を入射角にゅうしゃかくといい、OBと垂線OHのなす角を反射角はんしゃかくという。このとき、つねに、 $(\text{入射角}) = (\text{反射角})$ という関係が成り立つ。これを光の反射の法則という。



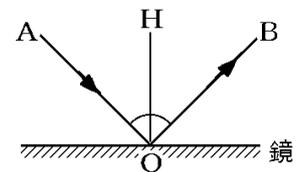
※出題頻度「入射角○」「反射角○」「入射角＝反射角◎」

「光の反射の法則◎」

[問題]

次の文章中の①～③に適語を入れよ。

鏡に光が当たると、光は、当たった点から鏡の面に垂直に引いた線(OH)で、折り返したように反射する。右図のように AO と垂線 OH のなす角を(①)角といい、OB と垂線 OH のなす角を(②)角という。このとき、つねに、 $(\text{①})\text{角} = (\text{②})\text{角}$ という関係が成り立つ。これを(③)の法則という。



[解答欄]

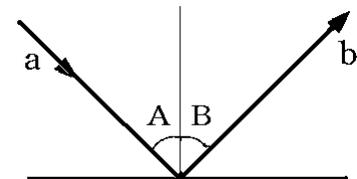
①	②	③
---	---	---

[解答]① 入射 ② 反射 ③ 光の反射

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) 図の角度 A を何というか。
- (2) 図の角度 B を何というか。
- (3) 角 A と角 B の間にはどのような関係があるか。
- (4) (3)を何の法則というか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

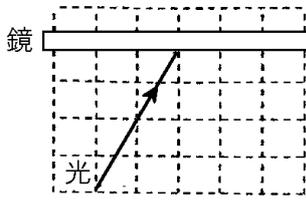
[解答](1) 入射角 (2) 反射角 (3) 角 A＝角 B (4) 光の反射の法則

[光の反射の作図]

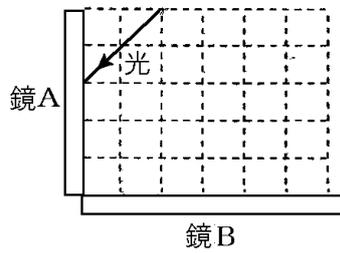
[問題]

次の光の道筋をかけ。

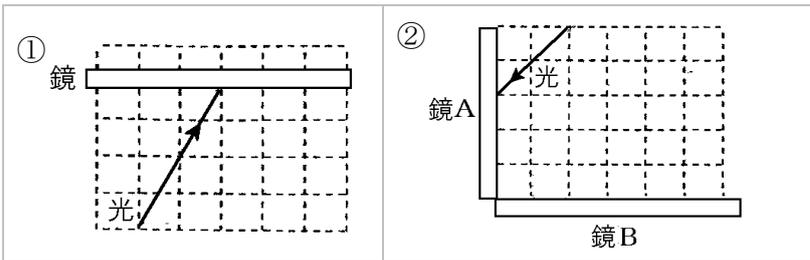
① 鏡で反射する光



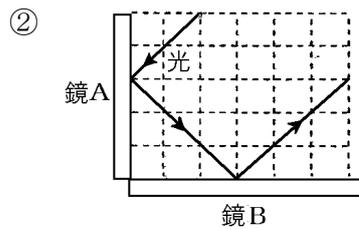
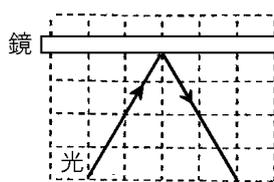
② 鏡A, Bで反射する光



[解答欄]



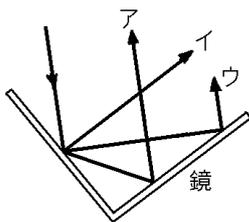
[解答]



※出題頻度「反射光の作図○」

[問題]

次の図で、光はア～ウのどちらに進むか。

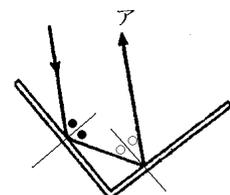


[解答欄]

[解答]ア

[解説]

光の反射の法則より、(入射角)=(反射角)になるように光は進む。



[鏡]

[問題]

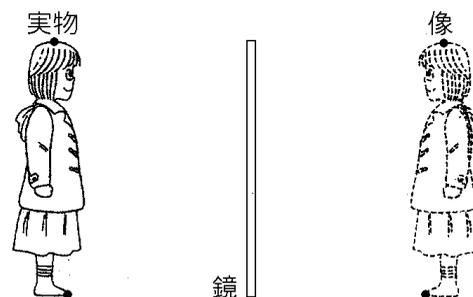
右の図は、人が鏡の前に立ったとき、見える像と鏡との位置関係を示している。

(1) 解答用紙の図中に、頭と足の先から出た光が目に戻るまでの道筋を作図せよ。光の進む方向がわかるように矢印をつけよ。

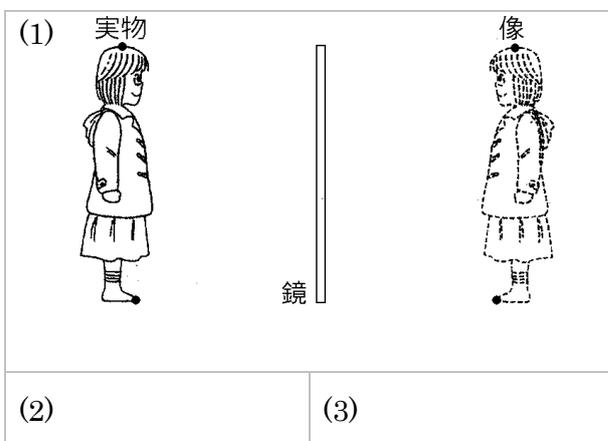
(2) (1)の結果から、身長 160cm の人が鏡に全身をうつすのに必要な鏡の大きさは何 cm 以上か。

(3) この人が鏡に近づくと、(2)の長さはどのようになるか。次の[]から1つ選べ。

[長くなる 短くなる 変わらない]



[解答欄]

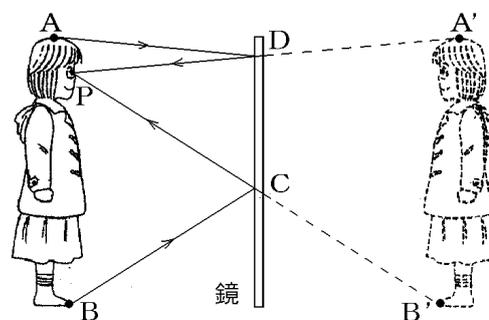


[解答](1) (2) 80cm 以上 (3) 変わらない

[解説]

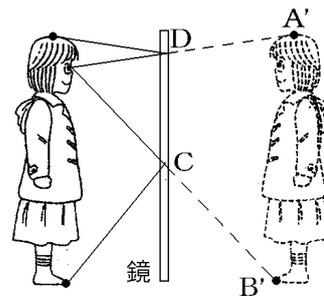
(1) まず、PとA'を結び鏡との交点をDとする。次にAとDを結ぶ。頭の部分Aから出た光はA→D→Pと進んで目に届く。同様に、PとB'を結んで鏡との交点をCとし、BCを結ぶ。足から出た光はB→C→Pと進む。

(2) 右図の DC 以上の長さがあれば全身をうつすことができる。三角形 PDC は三角形 PA'B' の $\frac{1}{2}$ の大きさ(長さの比)なので、
 $DC = A'B' \div 2 = 160 \div 2 = 80(\text{cm})$



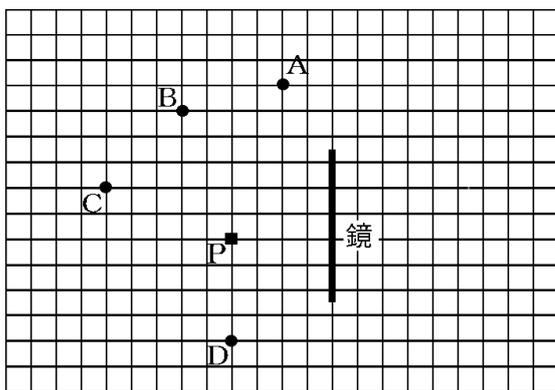
(3) 右の図は、この人が鏡に近づいたときの様子を表している。図からわかるように、この場合も、
 $DC = A'B' \div 2 = 160 \div 2 = 80(\text{cm})$
 になる。

※出題頻度「光の道筋の作図」「必要な鏡の長さ◎」



[問題]

次の図で、P の位置から見ることはできないのは A~D のうちのどれか。1 つ選び記号で答えよ。



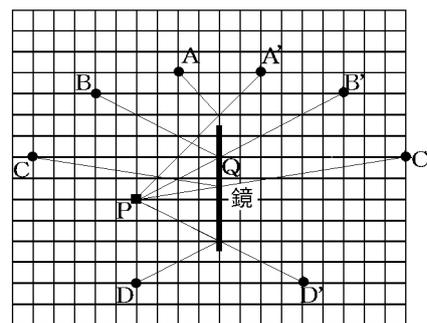
[解答欄]

[解答]A

[解説]

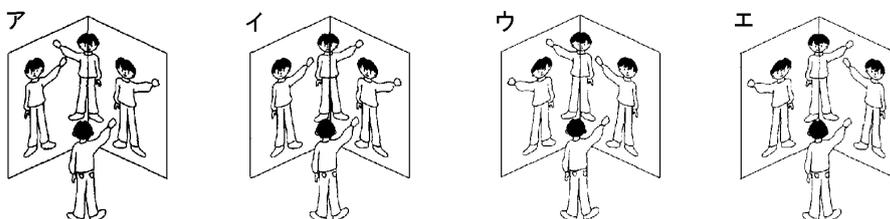
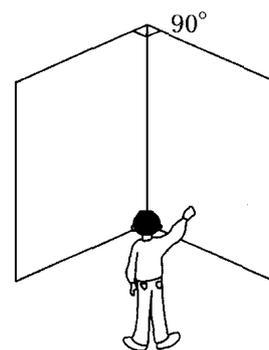
問題の A~D 点について光が反射して P に届く道筋を作図すると、A だけが鏡の範囲外で反射することになる。したがって、P から A を見ることはできない。

※出題頻度「P から見ることはできないのは A~D のどれか◎」



[問題]

右図のように、 90° の角度で開いた 2 枚の鏡の前に人形を置き、どのようなうつり方をするのかを調べた。人形のうしろから見たとき、2 枚の鏡にうつる像として、最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。

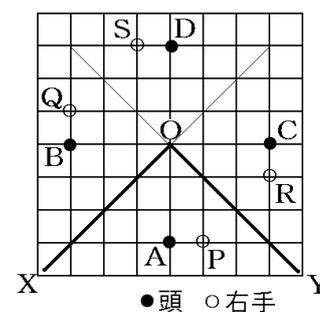


[解答欄]

[解答]ア

[解説]

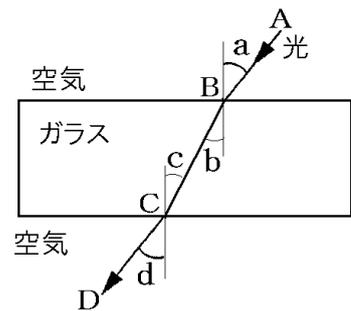
頭を●，右手を○で表す。像は OX と線対称の位置に 1 つ， OY と線対称の位置に 1 つ，点 O と点対称の位置に 1 つできるので，頭●の像は，右図のように B, C, D の 3 点にできる。また，右手○の像は，右図のように Q, R, S の 3 点にできる。したがって，人形のうしろから見たとき，2 枚の鏡にうつる像はアのようなになる。



【】 光の屈折

[要点：光の屈折]

透明な物体(ガラスや水など)に光が垂直に入射すると光はまっすぐ進むが、光が斜めに入ってくる場合は、境界面で進む向きが変わる。これを光の屈折くっせつという。まず、光がA→B→Cと空気中からガラス(水)へ進むときについて考える。右図のaを入射角、bを屈折角という。



このとき、入射角 a > 屈折角 b という関係が成り立つ(ガラス(水)側の角が小さくなる)。

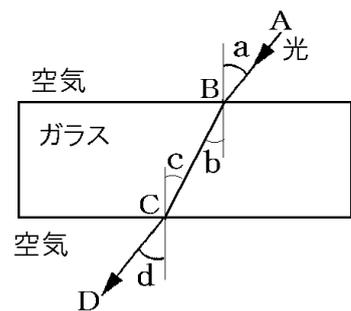
B→C と進んだ光は、C 点の境界面でふたたび屈折し、B→C→D と進む。図の c を入射角、d を屈折角という。このように、ガラス(水)→空気と光が進むとき、入射角 c < 屈折角 d という関係が成り立つ(ガラス(水)側の角が小さくなる)。

※出題頻度「光の屈折◎」「入射角◎」「屈折角◎」「ガラス(水)側の角は空気側の角より小さい○」「光の進み方を図の～から選べ○」

[問題]

次の文章中の①～⑤に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

透明な物体(ガラスや水など)に光が垂直に入射すると光はまっすぐ進むが、光が斜めに入ってくる場合は、境界面で進む向きが変わる。これを光の(①)という。まず、光が A →B→C と空気中からガラス(水)へ進むときについて考える。右図の a を(②)角、b を(③)角という。このとき、④(入射角 > 屈折角 / 入射角 < 屈折角)という関係が成り立つ。



B→C と進んだ光は、C 点の境界面でふたたび屈折し、B→C→D と進む。図の c を(②)角、d を(③)角という。このように、ガラス(水)→空気と光が進むとき、⑤(入射角 > 屈折角 / 入射角 < 屈折角)という関係が成り立つ。

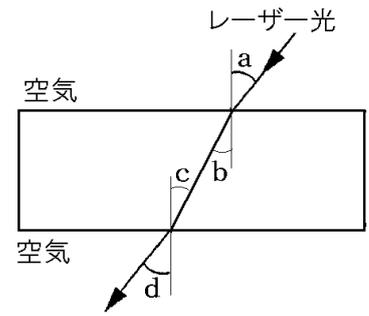
[解答欄]

①	②	③
④	⑤	

[解答]① 屈折 ② 入射 ③ 屈折 ④ 入射角 > 屈折角 ⑤ 入射角 < 屈折角

[問題]

平行なあついガラス板にレーザー光をあてると光は図のように入った。次の各問いに答えよ。



- (1) 種類の違う物質から光が入ったとき、光が曲がって進む現象を何というか。
- (2) 図の角度 a, 角度 b をそれぞれ何というか。
- (3) 図の角度 a と角度 b の大きさには、どんな関係があるか。
- (4) 図の角 a と等しい角は b, c, d のどれか。記号で答えよ。
- (5) 図で、ガラス板の厚さを小さくすると、角 b はどうなるか。

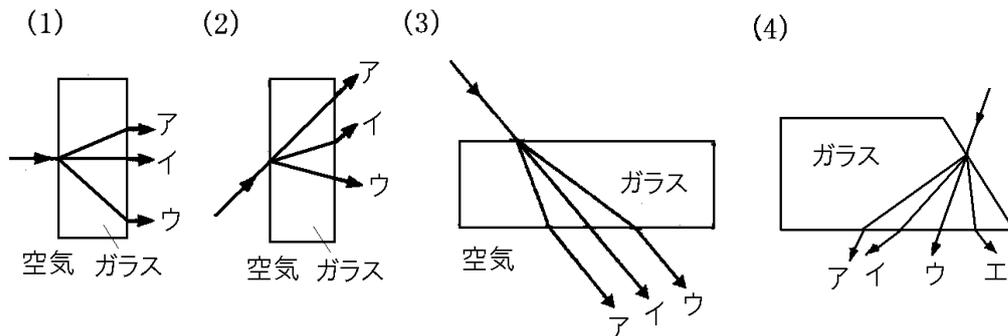
[解答欄]

(1)	(2)a	b	(3)
(4)	(5)		

[解答](1) 光の屈折 (2)a 入射角 b 屈折角 (3) a>b (4) d (5) 同じ(変わらない)

[問題]

次の図の(1)~(4)で、光はそれぞれア~ウのどちらに進むか。



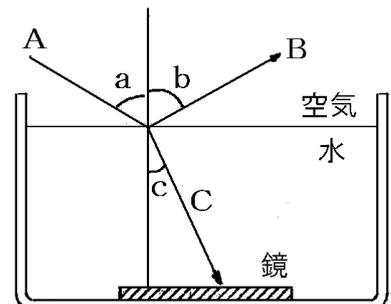
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) イ (2) イ (3) ア (4) イ

[問題]

右の図のように水そうの底に鏡を置き、水を入れて A のように光を入れたら、光の一部は B のように反射し、残りは水面の所で折れ曲がって C のように進み、鏡にあたった。

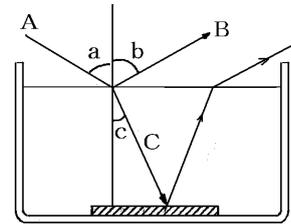


- (1) $\angle a$, $\angle b$, $\angle c$ をそれぞれ何というか。
- (2) C の光は鏡で反射したあと、水中をどのように進み、空气中に出て行くか。図に書き入れよ。

[解答欄]

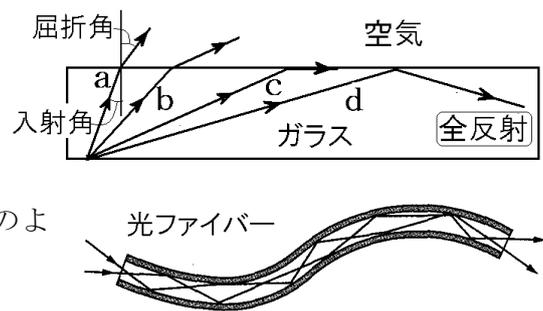
(1) $\angle a$:	$\angle b$:	$\angle c$:
(2)		

[解答](1) $\angle a$: 入射角 $\angle b$: 反射角 $\angle c$: 屈折角 (2)



[要点：光の全反射]

光が、水やガラスなどから、空気中へ進むとき、
くっせつかく にゆうしやかく
 屈折角は入射角より大きくなる。右図のa→b→c
 のように入射角を大きくしていくと、屈折した光
 が境界面に近づいていく。入射角がcの場合より大
 きくなると、境界面を通りぬける光はなくなり、dのよ
 うに、全ての光が反射する。これをぜんはんしや全反射という。
 通信ケーブルや医療用の内視鏡ないしきように使われている光ファ
 イバーは全反射を利用している。

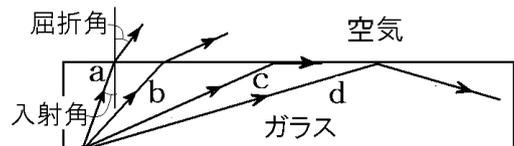


※出題頻度「全反射◎」「光ファイバー○」

[問題]

次の文章中の①～③に適語を入れよ(または、適語を選べ)。

光が、水やガラスなどから、空気中へ進むとき、
 屈折角は入射角より①(大きく／小さく)なる。右
 図のa→b→cのように入射角を大きくしていくと、
 屈折した光が境界面に近づいていく。入射角が c
 の場合より大きくなると、境界面を通りぬける光はなくなり、d のように、全ての光が反射
 する。これを(②)という。通信ケーブルや医療用の内視鏡に使われている(③)は(②)
 を利用している。



[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 大きく ② 全反射 ③ 光ファイバー

[問題]

光の進み方について、次の各問いに答えよ。

- (1) 水中から空気中に向かって光が進むとき、入射角がある大きさをこえると、光はすべて水面で反射する。この現象を何というか。
- (2) (1)の現象を利用した光通信のケーブルや医療用の内視鏡に使われるものを何というか。

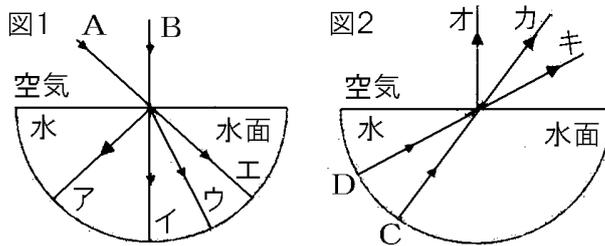
[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 全反射 (2) 光ファイバー

[問題]

光が種類のちがう物質に進むときについて、次の各問いに答えよ。



- (1) 図1で、矢印の光A, Bはどのように進むか。ア～エから1つずつ選び、それぞれ記号で書け。
- (2) 図2で、矢印の光Cはどのように進むか。オ～キから1つ選び、記号で書け。
- (3) 図2でDの光は水面にあたったあと、どうなるか。
- (4) (3)のことを何というか。

[解答欄]

(1)A	B	(2)
(3)		(4)

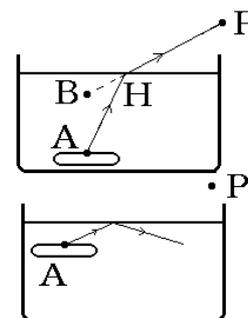
[解答](1)A ウ B イ (2) キ (3) 空気中には出て行かず水面で反射する。 (4) 全反射

[要点：屈折による見え方]

水の中にある物体から出た光は水面で屈折くっせつするため、光はA→H→Pと進む。Pから見るとB→H→Pと進んできたように見え、物体がBにあるように見える。(浮き上がって見える)

物体Aが浅い位置にあるときはAからP方向への光は全反射ぜんはんしゃをおこし、PからAは見えない。

※出題頻度「浮き上がって見える位置○」「全反射して見えない○」

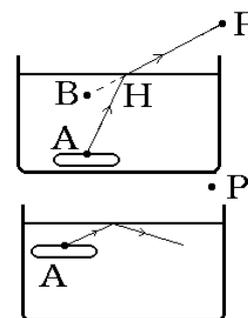


[問題]

次の文章中の①～④に適語を入れよ。

水の中にある物体から出た光は水面で(①)するため、光はA→H→Pと進む。Pから見ると(②)→H→Pと進んできたように見え、物体が(③)にあるように見える。(浮き上がって見える)

物体Aが浅い位置にあるときはAからP方向への光は(④)をおこし、PからAは見えない。



[解答欄]

①	②	③	④
---	---	---	---

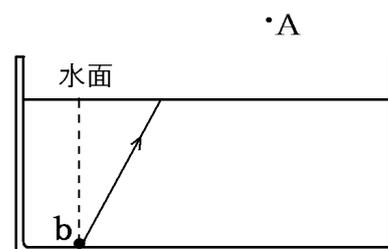
[解答]① 屈折 ② B ③ B ④ 全反射

[問題]

図のように、A点から水そうの底のb点にある小石を見たところ、小石が浮き上がって見えた。これについて、次の各問いに答えよ。

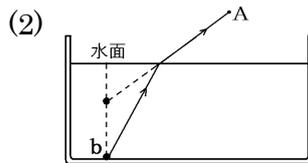
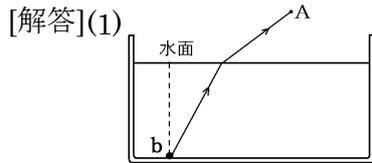
(1) b点から→の向きに出た光がA点まで進む道すじを図中に書け。

(2) A点から見ると、小石はどこにあるように見えるか。(作図のために使った線は残しておくこと)



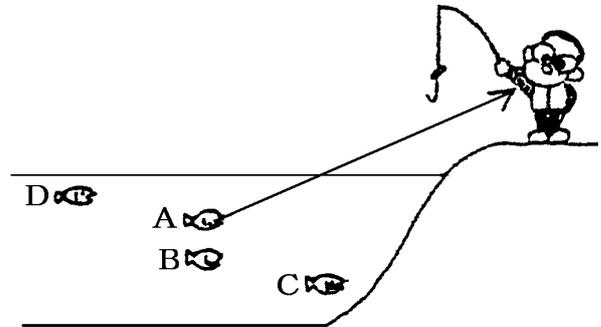
[解答欄]

(1)	(2)



[問題]

右の図のように、T君から水中の魚がAの位置に見えるように見えている。このことについて次の各問いに答えよ。



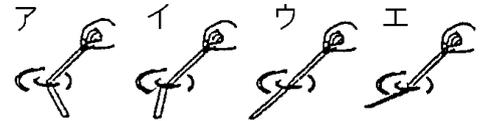
- (1) 実際には魚は A~C のどの位置にいると考えるのが最も適当か。
- (2) (1)のように考えられる理由を正しく説明した文を次のア~ウのうちから1つ選び、記号で答えよ。

ア 水中から空気中に光が進むときは入射角より屈折角が小さいから。

イ 入射角と屈折角はいつも等しいから。

ウ 水中から空気中に光が進むときは入射角より屈折角が大きいから

- (3) Dの位置に魚がいたとき、T君からは魚の姿がどこにも見えなくなってしまった。この現象を何というか。
- (4) 次の図のように、ものさしをななめにして半分くらい水につけた。右ななめ上から見るとどのように見えるか。ア~エから選べ。



[解答欄]

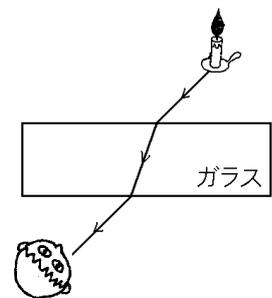
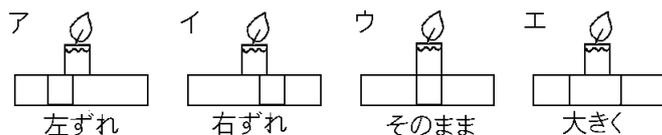
(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) B (2) ウ (3) 全反射 (4) エ

[ガラスを通して見たときの像のずれ]

[問題]

右図の目の位置からろうそくをのぞいたら、ろうそくはどのように見えるか。下のア~エから選べ。



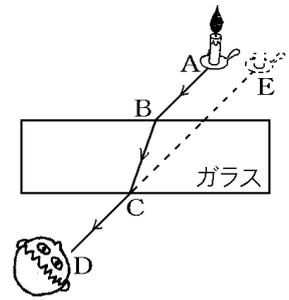
[解答欄]

【解答】イ

【解説】

ろうそくの上半分はガラスを通さず直接見ているので、右図のAの位置に見える。これに対し、ろうそくの下半分からの光は、B、Cで屈折して、A→B→C→Dと進むので、観測者の目にはDCの延長線上のEにあるかのように見える。したがって、ろうそくの下半分は右にずれて見える。

※出題頻度「物体のずれの見え方○」



【】 レンズ

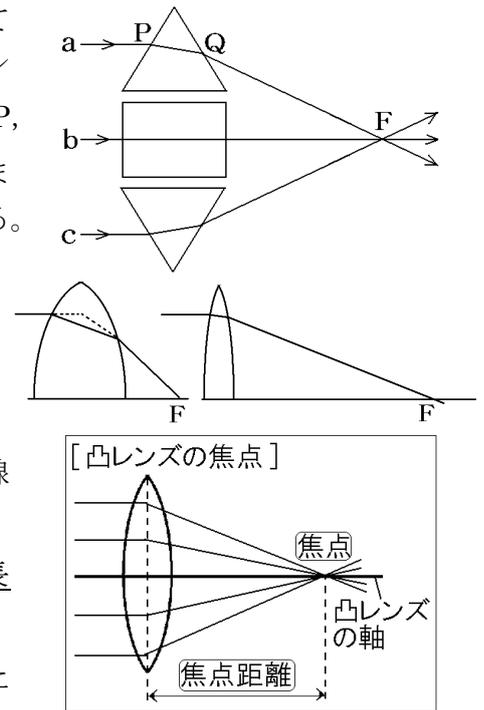
[要点：凸レンズの焦点]

凸レンズは、凸レンズの軸に平行に入ってきた光がすべてある1点に集まるようにつくられている。右の図は凸レンズの簡単なモデルである。レンズのふち近くを通る光aはP、Qでそれぞれ屈折し、P→Q→Fと進む。光cもFを通る。また、レンズの中央部を通る光bはまっすぐに進んでFを通る。軸に平行な光線が軸上に集まる点を焦点しやうてんといい、レンズの左右に1つずつある。レンズから焦点までの距離を焦点距離きょりという。

レンズにおける光の屈折は、正確には図のように入るときと出るときの2回屈折するが、作図のときは右図の点線のように中心部分で1回だけ屈折するようにかく。

また、図のように、レンズをうすくしたとき焦点距離は長くなる。

※出題頻度「焦点○」「焦点距離○」「レンズをうすくしたとき焦点距離は長くなる△」



[問題]

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

凸レンズは、凸レンズの軸に平行に入ってきた光がすべてある1点に集まるようにつくられている。この点を(①)といい、レンズの左右に1つずつある。レンズから(①)までの距離を(②)という。レンズをうすくしたとき(②)は長くなる。

[解答欄]

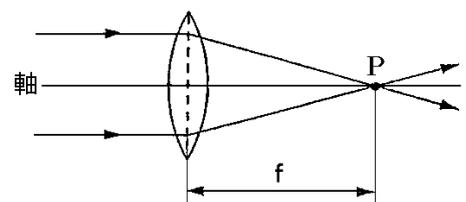
①	②
---	---

[解答]① 焦点 ② 焦点距離

[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) 右図は、凸レンズの軸に平行な光をあてたときの図である。図のP点を何というか。
- (2) 図のfの長さを何というか。
- (3) 凸レンズをうすくしてふくらみを小さくすると(2)の距離はどうなるか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 焦点 (2) 焦点距離 (3) 長くなる。

[要点：光の進み方]

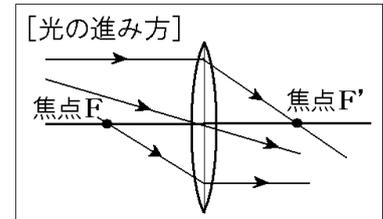
軸に平行に入ってきた光はすべて^{しょうてん}焦点に集まる。

レンズの中心を通る光はまっすぐ直進する。

(像を作図で求めるとき、この2つの性質を使う。)

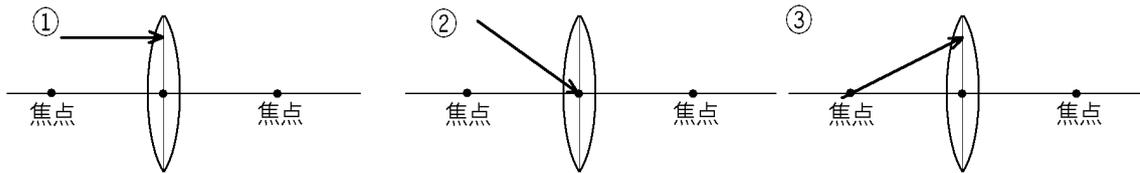
また、焦点を通った光は、軸に平行に進む。

※出題頻度「右図の3つの場合の光の進み方の作図○」

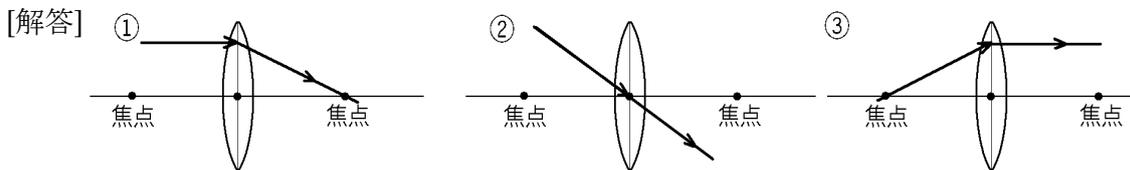
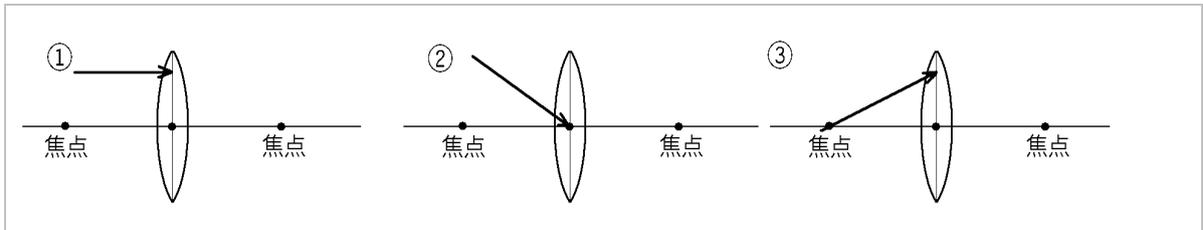


[問題]

次の図で、矢印で示した光は、この後どのように進むか。解答欄に記入せよ。

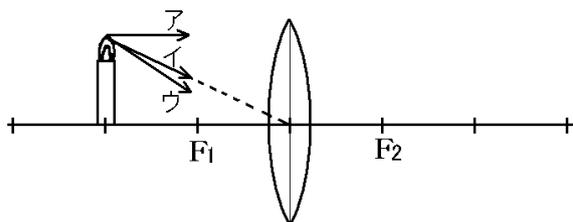


[解答欄]

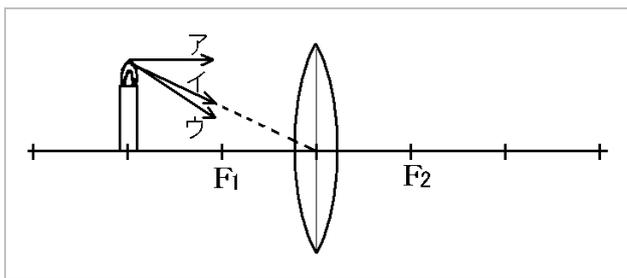


[問題]

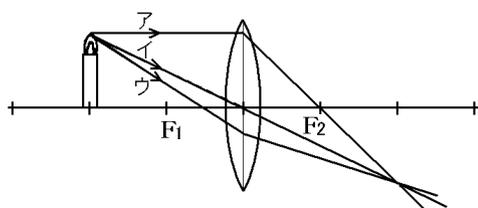
次の図の F_1 , F_2 は凸レンズの焦点である。ア, イ, ウの光線はそれぞれどのように進むか。光の道筋を線で書け。



[解答欄]

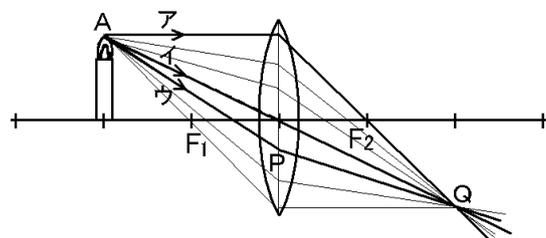


[解答]



[解説]

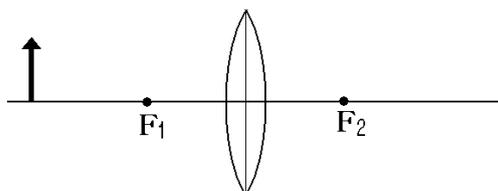
アのような軸と平行にレンズに入ってきた光はレンズで屈折した後、^{くっせつ}焦点^{しょうてん}を通る。また、イのようにレンズの中心を通る光はまっすぐ進む。右図のように、この2つの光が交わる点を Q とする。凸レンズの性質の1つに、「ある1つの点(A)から出た光はかならず1点(Q)に集まる」というのがある。この性質より、 A から出てウの方向に進む光はレンズの P 点で屈折した後、 Q 点を通ることがわかる。



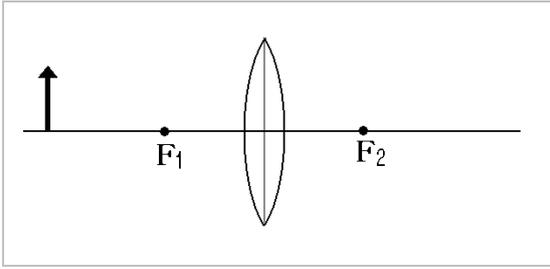
[像の作図]

[問題]

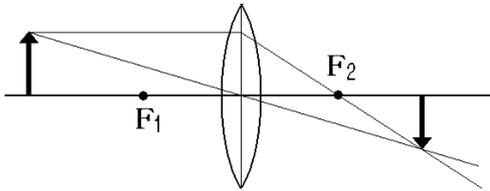
次の図のように、 F_1 , F_2 を焦点とする凸レンズがある。物体 X の像を作図によって求めよ。



[解答欄]

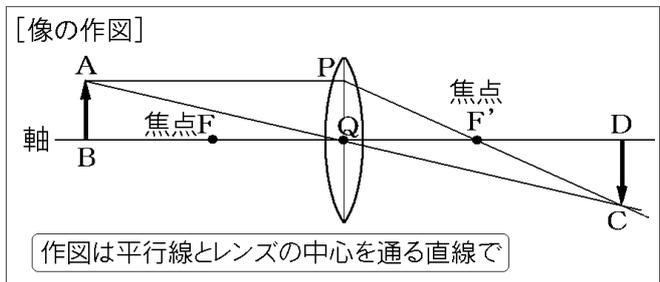


[解答]



[解説]

まず右図のAを通して凸レンズの軸に平行な直線APをひく。軸に平行な光は焦点に集まるのでPで屈折した光はFを通る。次にAとレンズの中心Qを直線で結ぶ(凸レンズの中心を通る光はそのまま直進する)。直線PF'と直線AQが交わる点Cを求める。

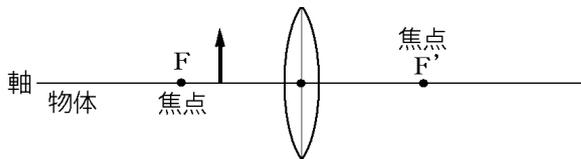


一般に、物体が焦点Fより外側にあるときは、光の線が交わり、逆向きの像(上下左右が逆になる)ができる。D点にスクリーンを置くと、スクリーン上にABの上下左右が逆になった像がはっきりとうつる。このような像を**実像**という。

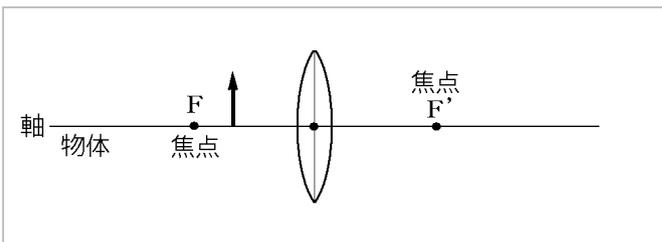
※出題頻度「実像○」「実像の作図◎」

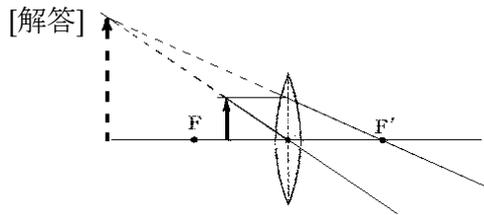
[問題]

図のときにできる像を作図せよ。ただし、作図に使った線は消さないようにせよ。



[解答欄]



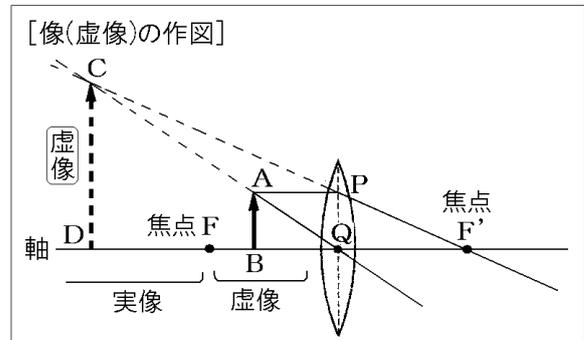


[解説]

まず A を通って凸レンズの軸に平行な直線 AP をひく。軸に平行な光は焦点に集まるので P で屈折した光は F' を通る。

次に A とレンズの中心 Q を直線で結ぶ。PF と AQ はレンズの右側では交わらない。そこで、それぞれ反対方向に直線を延長させると図のように点 C で交わる。このように焦点の内側に

物体を置いた場合、レンズの右側のどこにスクリーンを置いても スクリーンには何もうつらない。そこで、レンズの右側からのぞくと、あたかも CD の位置に像ができているかのように見える。このような像を 虚像 という。この虚像は物体と同じ向きで、物体よりも大きい。
 ※出題頻度「虚像○」「虚像の作図○」



[問題]

次の各問いに答えよ。

- (1) 凸レンズを通して、スクリーンにうつる像を何というか。漢字で書け。
- (2) 凸レンズを通して、スクリーンにはうつらないが、レンズを通して見える像を何というか。漢字で書け。

[解答欄]

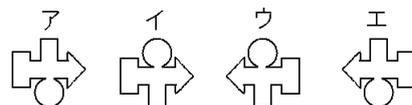
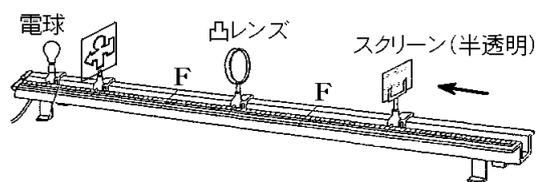
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 実像 (2) 虚像

[実像の見え方]

[問題]

右の図のような光学台を使って、凸レンズでできる像について調べた。F は焦点を示している。図の位置のときスクリーン上にはっきりとした像がうつった。このときの像を図の矢印の方向から見たら、どのように見えるか。右のア～エから選べ。



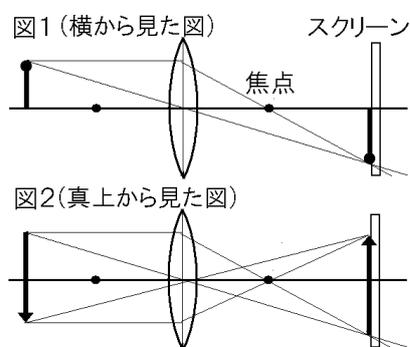
[解答欄]

[解答]ア

[解説]

右の図 1 は、問題の装置を横方向から見たものである。この図からわかるように、スクリーン上にうつる像(実像)は、もとの物体とくらべて上下が逆になっている。図 2 は、問題の装置を真上から見たものである。この図からわかるように、スクリーン上にうつる像は、もとの物体とくらべて左右が逆になっている。

[実像の見え方]
上下左右が逆



以上より、スクリーン上にうつる像は、もとの物体とくらべて上下左右が逆になる。

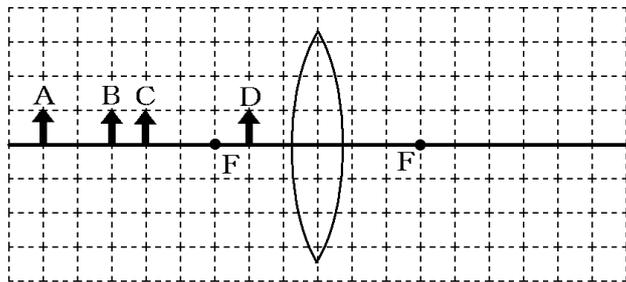
(もとの物体の図を 180° 回転させてひっくり返して見ると上下左右が逆になる)

※出題頻度「できる像を～から選択せよ◎」

[物体の位置と像の大きさ・種類]

[問題]

次の A~D のように、凸レンズの左側に物体を置いたときにできる像について答えよ。



- (1) A の位置に物体を置いたとき、
- (a) 像は実像か，虚像か。
 - (b) 像の大きさは物体と比べてどうか。
 - (c) 像の向きは物体と同じ向きか，上下左右が逆向きか。「同じ」「逆」のいずれかで答えよ。
- (2) B の位置に物体を置いたとき、
- (d) 像は実像か，虚像か。
 - (e) 像の大きさは物体と比べてどうか。
 - (f) 像の向きは物体と同じ向きか，上下左右が逆向きか。「同じ」「逆」のいずれかで答えよ。
- (3) C の位置に物体を置いたとき、
- (g) 像は実像か，虚像か。
 - (h) 像の大きさは物体と比べてどうか。
 - (i) 像の向きは物体と同じ向きか，上下左右が逆向きか。「同じ」「逆」のいずれかで答えよ。
- (4) D の位置に物体を置いたとき、
- (j) 像は実像か，虚像か。
 - (k) 像の大きさは物体と比べてどうか。
 - (l) 像の向きは物体と同じ向きか，上下左右が逆向きか。「同じ」「逆」のいずれかで答えよ。

[解答欄]

(a)	(b)	(c)	(d)
(e)	(f)	(g)	(h)
(i)	(j)	(k)	(l)

[解答](a) 実像 (b) 小さい (c) 逆 (d) 実像 (e) 同じ (f) 逆 (g) 実像 (h) 大きい
 (i) 逆 (j) 虚像 (k) 大きい (l) 同じ

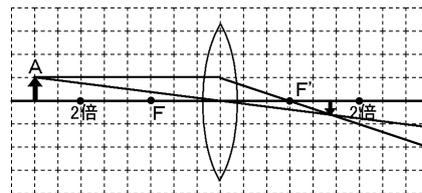
[解説]

(1) 焦点距離の2倍より遠い位置(A)に置いたとき、像は実像で、像の向きは上下左右が逆。

スクリーンにうつる。

像の大きさは実物より小さい。

像の位置は、 F' と焦点の2倍の位置の間



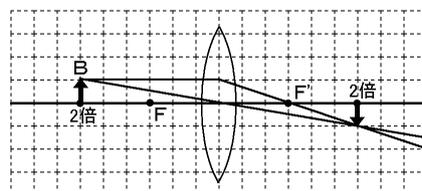
(2) 焦点距離の2倍の位置(B)に置いたとき

像は実像で、像の向きは上下左右が逆。

スクリーンにうつる。

像の大きさは実物と同じ。

像の位置は、焦点の2倍の位置

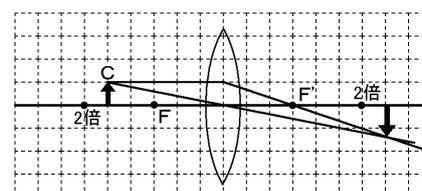


(3) 焦点距離の2倍の位置～焦点(C)に置いたとき、像は実像で、像の向きは上下左右が逆。

スクリーンにうつる。

像の大きさは実物より大きい。

像の位置は、2倍の位置より離れた位置



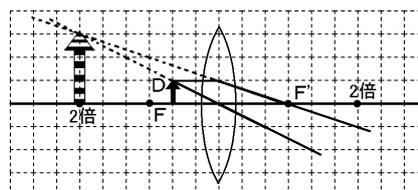
(4) 焦点の内側の位置(D)に置いたとき

像は虚像で、像の向きは同じ。

スクリーンにはうつらない。

像の大きさは実物より大きい。

像の位置は物体の後方

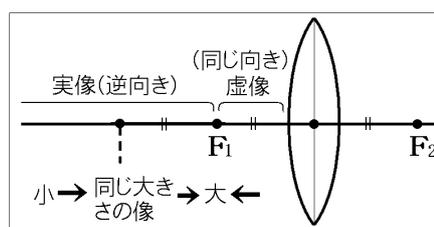
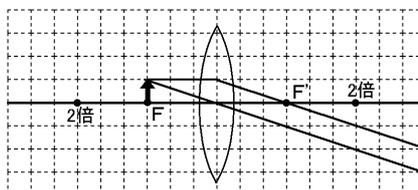


* 焦点の位置に置いたときは、2つの補助線が交わらないため、像はできない

以上をまとめると、

焦点の位置より遠い位置にあるときには、スクリーン上にうつる実像ができる。その大きさは、遠い位置にあるほど小さく、焦点に近づくほど大きくなる。

そして、焦点距離の2倍の位置に来たとき、実物と同じ大きさになる。これより焦点に近づくと、実物より大きくなる。なお、レンズに近づくほど、像を結ぶ位置(スクリーンを置くべき場所)は



スクリーンから遠ざかる。

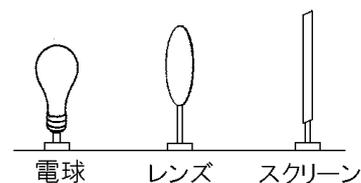
物体がちょうど焦点上にあるときは像はできない。これより、さらに、レンズに近づくと、虚像ができる。虚像の大きさは、実物よりも大きいが、レンズに近づくにつれて像はより小さくなる。

※出題頻度「位置によって変わる像(実像・虚像)○」「大きさ○」

[焦点を求める問題]

[問題]

右図のような装置で凸レンズと像について調べた。凸レンズから 32cm の位置に電球を置いたとき、スクリーンに電球と同じ大きさの像がうつった。この凸レンズの焦点距離は何 cm か。

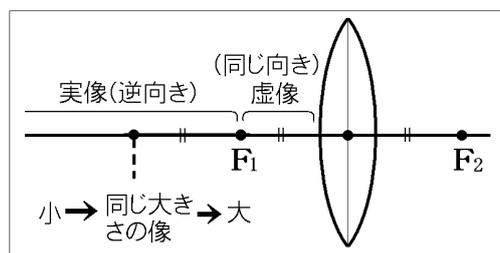


[解答欄]

[解答]16cm

[解説]

電球をレンズの焦点距離の 2 倍の位置に置いたときスクリーン上にできる像は、電球と同じ大きさである。したがって、レンズの焦点距離は、 $32(\text{cm}) \div 2 = 16(\text{cm})$ であることがわかる。このとき、レンズとスクリーンの距離は電球とレンズの距離と同じになる。



※出題頻度「スクリーンに同じ大きさの像がうつるとい条件から焦点距離を求めさせる問題○」

[レンズの一部をおおったときの像]

[問題]

凸レンズの右半分を厚紙でおおうとスクリーンにはどのような像がうつるか。次ア～オの中から 2 つ選べ。

ア 右半分だけうつる。

イ 左半分だけうつる。

ウ 像の形は変わらない。

エ 像の明るさは変わらない。

オ 像の明るさは暗くなる。

[解答欄]

[解答]ウ, オ

【解説】

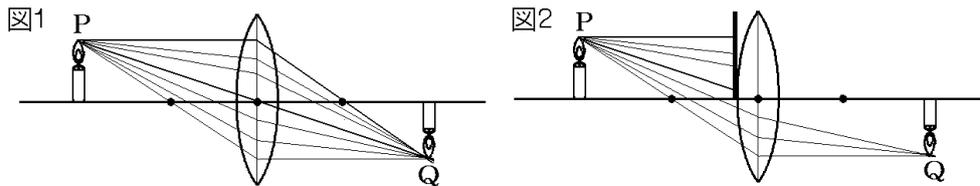


図1のように、Pから出た光は、レンズのすべての面を通してQに集まっている。図2のように、レンズの上半分を厚紙でおおった場合も、P点から出た光はレンズの下半分を通してQ点に集まるので、P点の像Q自体はできる。ろうそくの他の点も同様にスクリーン上に像ができる。ただ、集まる光の量が少なくなるので、像は暗くなる。

レンズの一部をおおくと、スクリーン上の像は、
・像全体がうつる
・暗くなる

※出題頻度「レンズの一部をおおったとき像は暗くなる○」「像全体がうつる○」

【FdText 製品版のご案内】

※ このファイルは、FdText 理科(9,600 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版の FdText 理科は Word の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

※ FdText(理科・社会・数学)全分野の PDF ファイル、および製品版の購入方法は <http://www.fdtype.com/txt/> に掲載しております。

弊社は、FdText のほかに、

FdData 中間期末過去問(数学・理科・社会)(各 18,900 円) <http://www.fdtype.com/dat/>

FdData 入試過去問(数学・理科・社会)(各 16,200 円) <http://www.fdtype.com/dan/>
を販売しております。

【Fd 教材開発】 (092) 811-0960
<http://www.fdtype.com/txt/>