

【】物の見え方

[光源]

[問題](前期期末)

太陽や蛍光灯，燃えているろうそくなど自ら光を出す物体を何というか。

[解答欄]

--

[解答]光源

[解説]

私たちの身のまわりには，太陽や^{はいこうとう}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。

※この単元で出題頻度が高いのは「光源」である。

[光源] 太陽や蛍光灯など、 自ら光を出す物体

[問題](後期期末)

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)として使用できるものを次の[]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]

[解答欄]

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

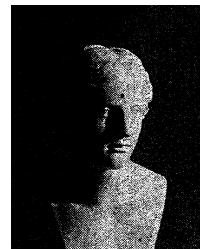
[解答](1) 光源 (2) 蛍光灯，燃えているろうそく，テレビの画面

[物の見え方]

[問題](1 学期中間)

右の図は，美術室にあるせっこう像が見えるようすを表したものである。次の文章中の①，②に適語を入れよ。

太陽や蛍光灯，燃えているろうそくなど自ら光を出す物体を(①)という。右のせっこう像のように，自ら光を出さない物体が見えるのは，(①)から出た光が物体で(②)して目に届くからである。



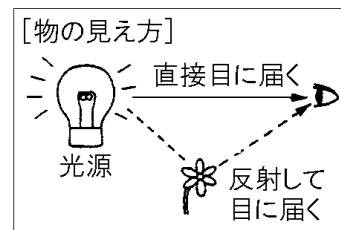
[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 光源 ② 反射

[解説]

私たちが物を見ることが出来るのは、1 つは、太陽や蛍光灯などの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反射し、それが私たちの目に届く場合である。例えば、月は夜空に輝いて見えるが、自ら光をだす光源ではない。自ら光を出さない月が見えるのは太陽からの光が反射して、その光が私たちに届くからである。
※この単元で出題頻度が高いのは「反射して目に届く」である。



[問題](2 学期中間)

暗やみでも月が見えることを説明した次の文の①～③に適語を入れよ。

月は夜空に輝いて見えるが、自ら光を出す(①)ではない。自ら光を出さない月が見えるのは(②)からの光が(③)して、その光が目に届くからである。

[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 光源 ② 太陽 ③ 反射

[問題](1 学期期末)

月は自ら光を出していないが、見ることが出来る。その理由を簡単に説明せよ。

[解答欄]

--

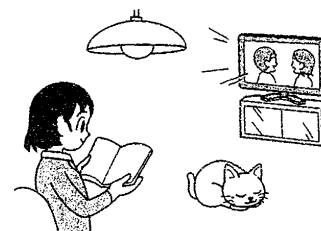
[解答]光源である太陽からの光を反射しているから。

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 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。
- (2) 右の図で、光源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]



[解答欄]

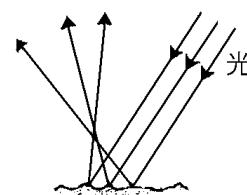
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 反射 (2) テレビの映像, 電灯の光

[乱反射]

[問題](1 学期期末)

物体の表面はでこぼこしているため、物体に光が当たると右図のようになり、どの方向からでも物体を見ることができる。このような現象を()という。()に適語を入れよ。



[解答欄]

[解答]乱反射

[解説]

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。これを乱反射らんはんしやという。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」はときどき出題される。

[問題](1 学期期末)

でこぼこした物体の表面では光がいろいろな方向に反射する。このような反射を何というか。

[解答欄]

[解答]乱反射

[光の直進]

[問題](前期期末)

光が空気中などをまっすぐに進むことを光の何というか。

[解答欄]

[解答]光の直進

[解説]

光源を出た光は、まっすぐに進むことがわかる。光がまっすぐに進むことを光の直進ちよくしんという。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。

※この単元で出題頻度が高いのは「光の直進」「平行」である。

[光の直進]
太陽の光は平行に進む

[問題](3 学期)

次の文中の①，②に適語を入れよ。

- ・光はまっすぐ進む。このことを「光の(①)」という。
- ・太陽の光は，ほぼ(②)に進む。

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 直進 ② 平行

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 太陽や電灯のように自ら光を出す物体を何というか。
- (2) (1)から出た光はいろんな方向にまっすぐ進む。このことを光の何というか。
- (3) 太陽は，はるか遠くにあるので，太陽から地球に届く光は，どのように進んでくると見なしてよいか。漢字 2 字で答えよ。

[解答欄]

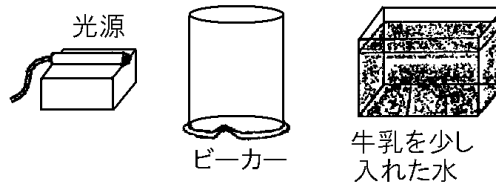
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 光源 (2) 光の直進 (3) 平行

[光の道筋を確認する実験]

[問題](後期中間)

右の図のようにまわりを暗くして，光が水や空気の中を進むようすを調べた。次の各問いに答えよ。



- (1) 図の実験では，ビーカーの中を進む光のようすがよくわからなかった。光の道筋をはっきりさせるためにどのような工夫をすればよいか。
- (2) この実験から，光のどんな性質がわかるか。「光が～する性質」という形で答えよ。

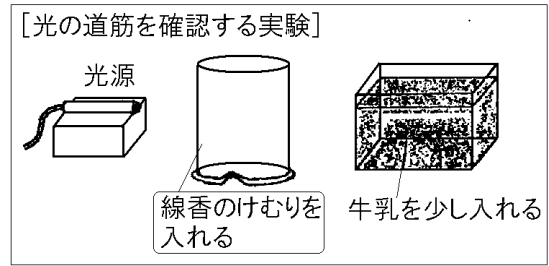
[解答欄]

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

[解答](1) ビーカーの中に線香のけむりを入れる。 (2) 光が直進する性質。

【解説】

透明な物質の中を直進する光は通常目に見えない。例えば、暗い部屋の中で、懐中電灯の光を壁に当てると、当たった部分は見えるが、その途中の光は見えない。これは、空気中に光を反射させるものがないためである。そこで、図の実験で、ビーカーの中に線香のけむりを入れたり、



水の中に少量の牛乳を入れたりする。けむりの粒や、牛乳の成分の小さな粒に光りが当たって光が反射するので、光の道筋を観察することができる。

※この単元でやや出題頻度が高いのは「線香のけむりを入れる」である。

【問題】(前期期末)

光の性質について以下の各問いに答えよ。

(1) A君は光が進むようすを調べるため、理科室で懐中電灯をつけたが、光が進むようすを観察することができなかった。その理由として適切なものを次のア～エから1つ選べ。

- ア 部屋が明るかったから。
- イ 部屋の中に光を反射させる小さな粒がなかったから。
- ウ 光が弱かったから。
- エ 懐中電灯の光が太かったから。

(2) どのようにすれば、光が空気中を進むようすを観察することができるか。

【解答欄】

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

【解答】(1) イ (2) 光の進む道筋に線香の煙をまく。

【光の直進とかげ】

【問題】(2学期中間)

次の文の①，②に適語を入れよ。

光源を出た光は、四方八方に広がる。光は、透明な物質の中を(①)する。光が当たった物体のうしろには(②)ができる。

【解答欄】

①	②
---	---

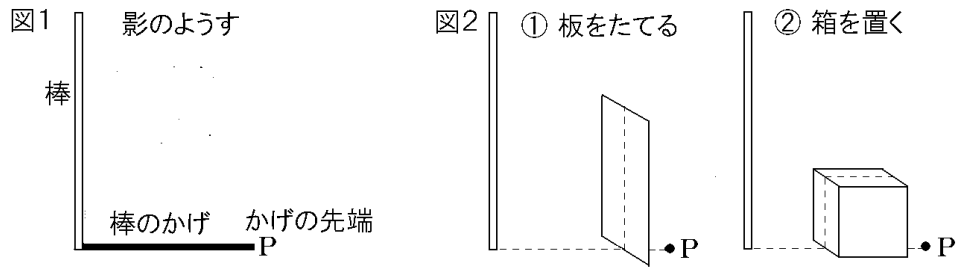
【解答】① 直進 ② かげ

【解説】

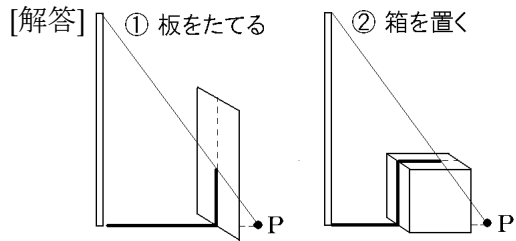
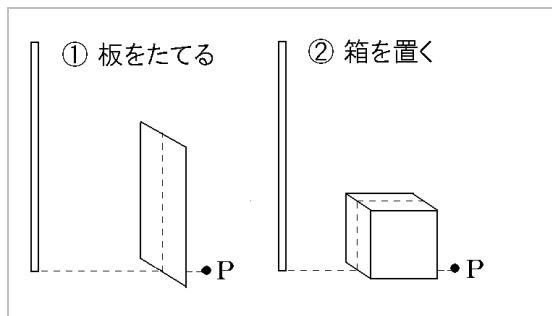
光が当たった物体のうしろにはかげができる。

[問題](3学期)

よく晴れたある日のある時間に、地上に立てた棒が図1のように、かげを作った。このとき、図2の①、②のように板や箱を置くと影はどのようなになるか。①、②のそれぞれについて、解答らんには作図せよ。ただし、影は破線(点線)上にできるものとする。



[解答欄]



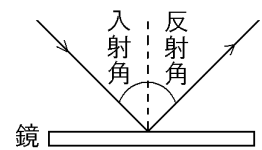
【】 光の反射と像

【】 光の反射

[光の反射の法則]

[問題](1 学期期末改)

鏡に光が当たると、右の図のように、入射角と反射角が等しくなるように光が反射する。この法則を何というか。



[解答欄]

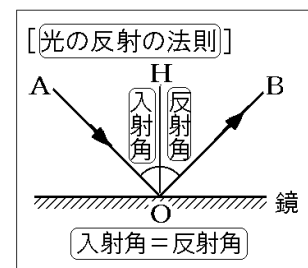
--

[解答]光の反射の法則

[解説]

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(光の反射)。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。



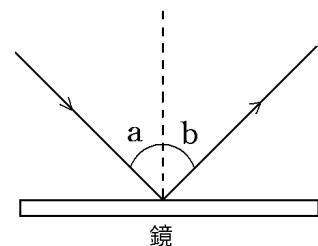
※この単元で特に出題頻度が高いのは「光の反射の法則」「入射角＝反射角」である。

「入射角」「反射角」もよく出題される。

[問題](2 学期中間)

光の反射について次の各問いに答えよ。

- (1) 右図の a, b のそれぞれの角の名前を書け。
- (2) (1)の 2つの角度の関係を a, b を使った式で表せ。
- (3) (2)の関係を何の法則というか。



[解答欄]

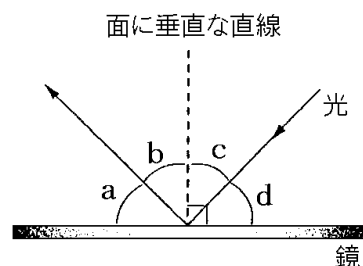
(1)a	b	(2)
(3)		

[解答](1)a 入射角 b 反射角 (2) $a=b$ (3) 光の反射の法則

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 光が鏡などの表面に当たり、はね返ることを、光の何というか。
- (2) 右の図は光源から出た光が、鏡の表面ではねかえされるようすを表したものである。a~d から入射角と反射角をそれぞれ選べ。
- (3) 入射角と反射角の関係を式で表せ。
- (4) (3)の関係を何の法則というか。



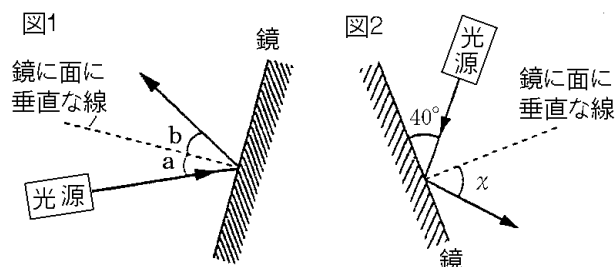
[解答欄]

(1)	(2)入射角：	反射角：
(3)	(4)	

[解答](1) 光の反射 (2)入射角：c 反射角：b (3) 入射角=反射角 (4) 光の反射の法則

[問題](1 学期中間)

図1のように、光源から出た光が鏡に当たってはねかえるときの光の角度を調べた。表は、その測定結果である。次の各問いに答えよ。



角 a(°)	10	20	30	40	50
角 b(°)	10	21	30	41	49

- (1) 角 a を何というか。
- (2) 角 b を何というか。
- (3) 角 a と角 b はどんな関係があるか。
- (4) 図2のように、光源から光が鏡に当たったとき、角 xは何°か。

[解答欄]

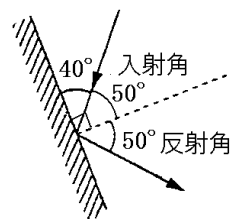
(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 入射角 (2) 反射角 (3) 角 a=角 b (4) 50°

[解説]

(4) 入射角は、 $90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$

入射角 = 反射角なので、反射角 $x = 50^\circ$



[問題](2 学期中間)

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

光が鏡などの表面に当たってはね返ることを光の(①)という。このとき、入射角と(②)の大きさはいつも等しい。

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 反射 ② 反射角

[問題](1 学期期末)

鏡などに当たった光がはね返るときのはね返り方のきまりはどのようなものか。「入射角」「反射角」という言葉を使って説明せよ。

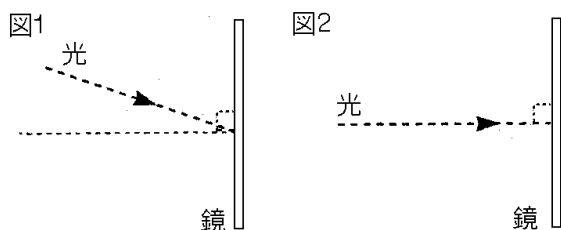
[解答欄]

[解答]入射角と反射角が等しくなるようにはね返る。

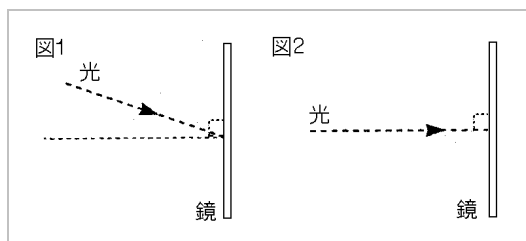
[光の反射の作図]

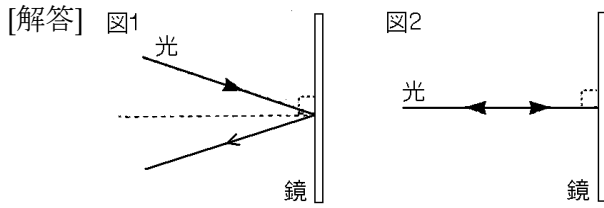
[問題](2 学期中間)

図1と図2で、鏡ではねかえった光の道筋を作図せよ。



[解答欄]



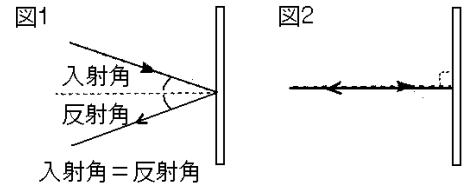


[解説]

図1の場合、光の反射の法則より、
入射角=反射角が成り立つように作図する。

図2のように鏡の面に垂直に入ってきた光は垂直に
反射するので、入射光と反射光が重なる。

※この単元で出題頻度が高いのは「反射光の作図」で
ある。

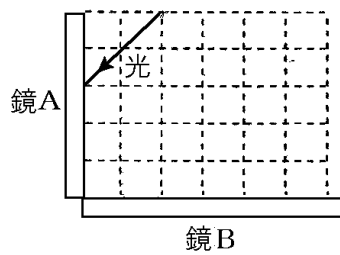
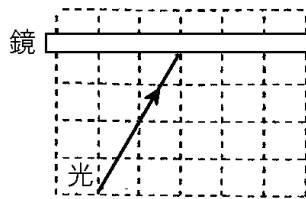


[問題](2学期期末)

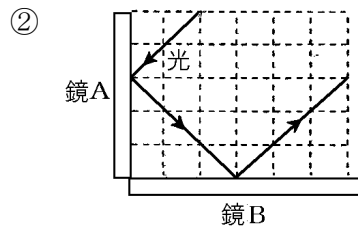
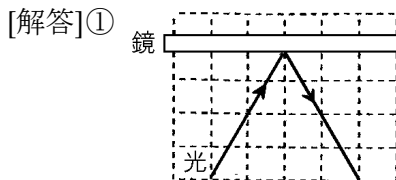
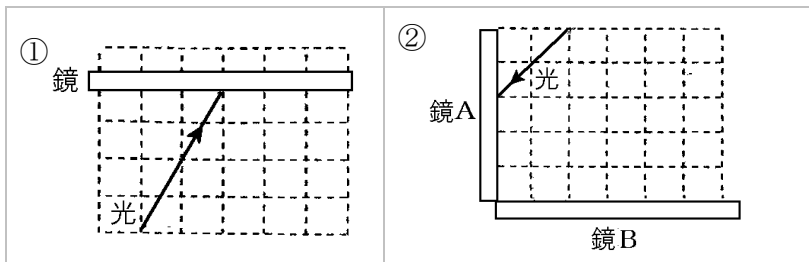
次の光の道筋をかけ。

① 鏡で反射する光

② 鏡A、Bで反射する光



[解答欄]

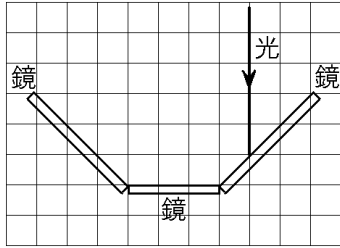


[解説]

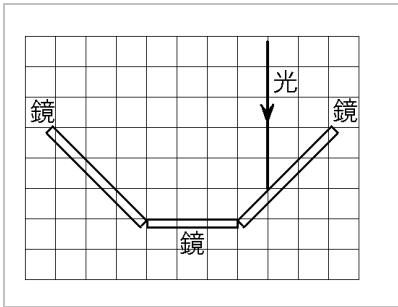
入射角=反射角となるように作図する。

[問題](2学期期末)

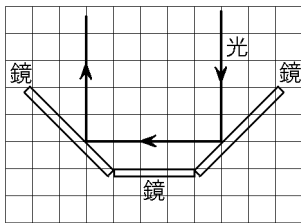
次の図のように3枚の鏡を置き、図のように光を当てた。光は鏡に当たった後どのように進むか。道筋を図に書き入れよ。



[解答欄]

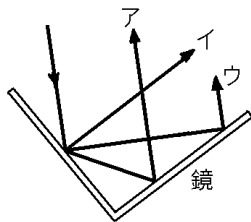


[解答]



[問題](2学期中間)

下の図で、光はア～ウのどちらに進むか。

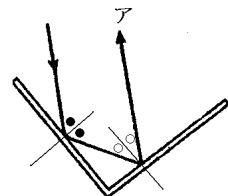


[解答欄]

[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。

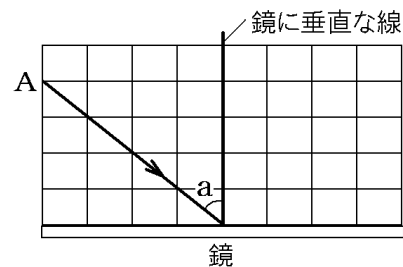


[光の反射全般]

[問題](1 学期中間)

光を鏡の面に当てたときの光の進む道筋を調べた。次の各問いに答えよ。

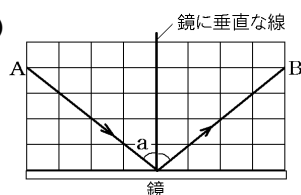
- (1) 図中の a で示される角度を何というか。
- (2) 図の A は、鏡に向かって進む光を示している。光 A は、鏡の面ではね返って進んだ。光が鏡などではね返ることを何というか。
- (3) 鏡の面ではね返って進む光 B を、解答用紙の図中に書き入れよ。
- (4) 光 A が、鏡の面ではね返るとき、鏡の垂直な線と、(3)のはね返って進む光 B とのなす角を b とすると、a と b との間にはどのような関係があるか。式で表せ。



[解答欄]

(1)	(2)	(4)
<p>(3)</p>		

[解答](1) 入射角 (2) 光の反射 (3)

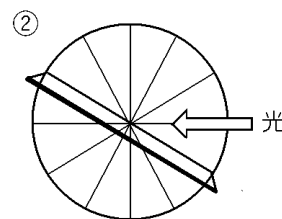
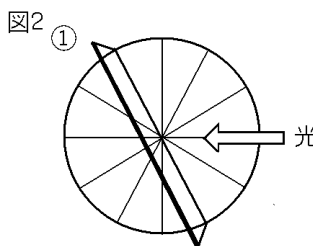
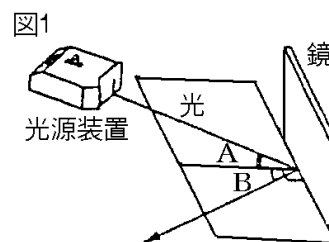


(4) $a = b$

[問題](2 学期期末)

次の図 1 のように光源装置から出る光を鏡にあてたところ光の進む道筋は図のようになった。

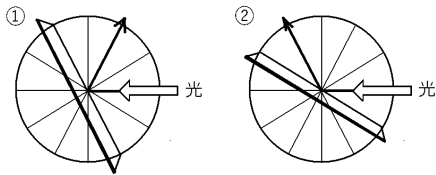
- (1) 図 1 で A, B の角をそれぞれ何というか。
- (2) A の角と B の角はどのような関係になっているか。式で表せ。
- (3) (2) のように鏡に当たった光がはね返ることを何というか。
- (4) 記録用紙の上に図 2 のように鏡を置いて、矢印の向きに光を当てた。このときの光の道筋を解答用紙の図に書き入れよ。



[解答欄]

(1)A	B	(2)	(3)

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



[解説]

(4) 鏡に垂直な線について、(入射角)=(反射角)という関係になるように作図する。

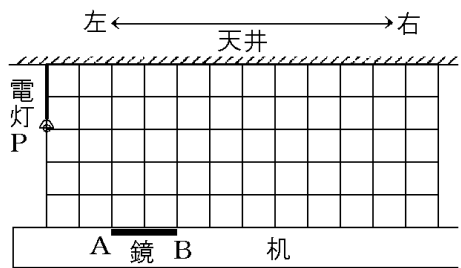
[問題](1 学期中間)

机の上に電灯 P が輝いており、その下の机の上に図のような平らな鏡 AB を置いた。次の各問いに答えよ。

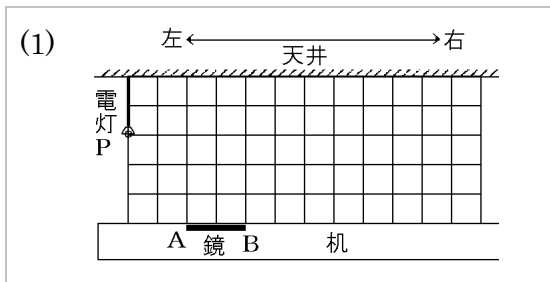
(1) このとき、鏡で反射した光が天井を明るくする部分はどこか。解答用紙の図に P からの光の進み方を線で表し、明るい部分を太線で示せ。

(2) 図の机と鏡 AB はそのままにして、電灯 P を少し上げると、天井の明るくなる部分は、どのようになるか。次のア～エから 1 つ選べ。

- ア 明るい部分は図の左へ動き、その面積は大きくなる。
- イ 明るい部分は図の左へ動き、その面積は小さくなる。
- ウ 明るい部分は図の右へ動き、その面積は大きくなる。
- エ 明るい部分は図の右へ動き、その面積は小さくなる。

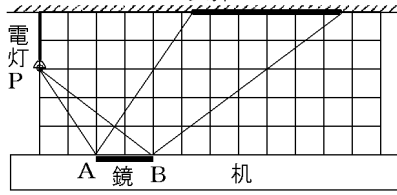


[解答欄]



(2)

[解答](1) 左 ← 天井 → 右 (2) イ

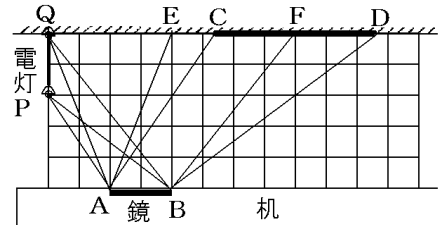


[解説]

電灯が P の位置にあるとき、鏡の左端で反射する光は、右図のように $P \rightarrow A \rightarrow C$ と進む。鏡の右端で反射する光は、 $P \rightarrow B \rightarrow D$ と進む。したがって、光が天井を明るくしてらす部分は CD の範囲である。

電灯を右図の Q の位置に置いたときは、 $Q \rightarrow A \rightarrow E$ 、 $Q \rightarrow B \rightarrow F$ と進むので、光が天井を明るくしてらす部分は EF の範囲になる。

図から、EF は CD より左にあり、EF は CD より短いことがわかる。



【】 反射による見え方

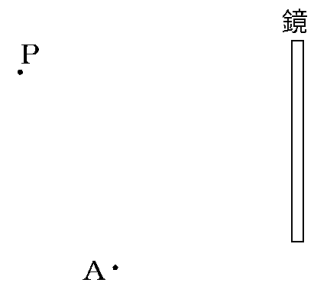
[鏡にうつった物体]

[問題](2学期中間)

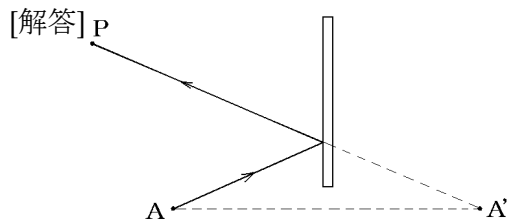
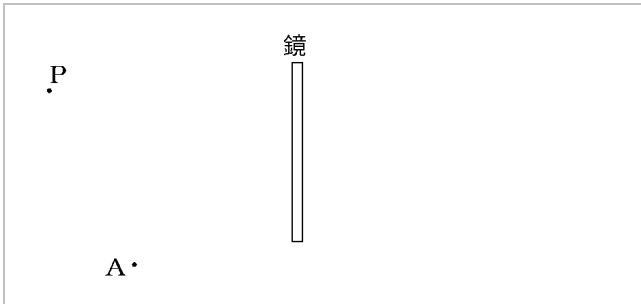
右図の P 点に立っている人には、A 点においた物体が鏡にうつって見えた。次の①、②を解答用紙に作図せよ。

(補助線は点線で残すこと)

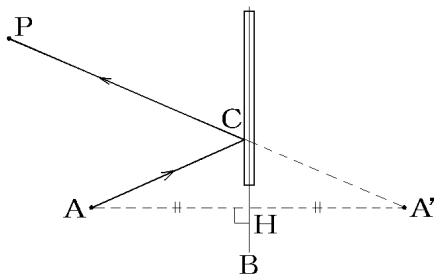
- ① P 点の人には、どこから光が出ているように見えるか。A'として示せ。
- ② A 点の物体から出た光が P 点の人に届く道筋。



[解答欄]



[解説]



まず、鏡について点Aと線対称な点A'を $AH=A'H$ 、 $\angle AHB=90^\circ$ になるように作図する。次に、PとA'を結んで鏡と交わる点をCとする。光は $A \rightarrow C \rightarrow P$ と反射して進む。

※この単元で特に出題頻度が高いのは「光の道筋の作図」である。

まず鏡について
点Aと線対称な点をとる

[問題](1 学期期末)

ボールを鏡にうつしたとき、ボールから出た光が、鏡の中のボールを見ている P さんの目に入るまでの光の道筋と、鏡の中のボールの位置を図に書き入れよ。

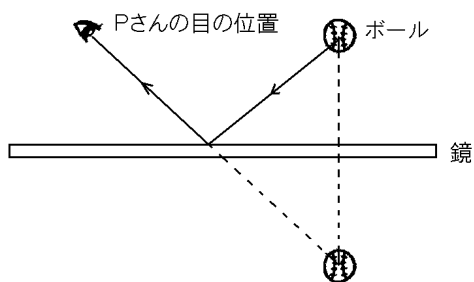
👁️ Pさんの目の位置 🏀 ボール

_____ 鏡

[解答欄]

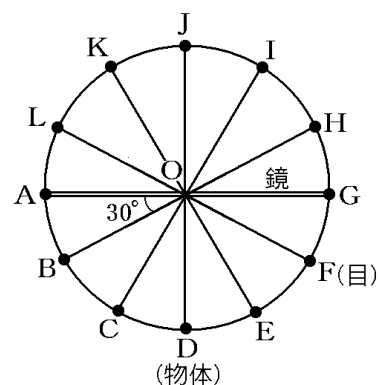


[解答]



[問題](2 学期中間)

右の図のように、水平面上に円をかき、中心 O を通る線でこの円を 12 等分した。鏡を AG 上に垂直に立てて置き、D 点に物体を置いて F 点から鏡にうつる物体の像を観察した。



- (1) 物体の像はどの位置に見えるか。図中の記号で答えよ。
- (2) 次に、鏡を BH 上に垂直に立てて置いた。
 - ① 物体の像はどの位置に見えるか。図中の記号で答えよ。
 - ② 物体→鏡→目と進む光の反射角は何度か。

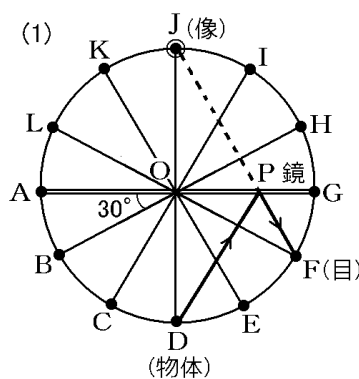
[解答欄]

(1)	(2)①	②
-----	------	---

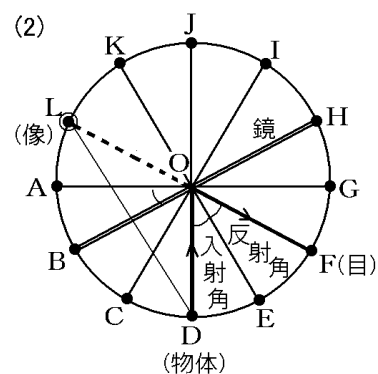
[解答](1) J (2)① L ② 30°

[解説]

(1) 像は鏡の面AGについて、点Dと線対称な位置Jにできる。参考までに、Dから出た光が目にはいるまでの光の道筋を作図すると次のようになる。JとFを結び、AGとの交点をPとすると、光の道筋は、 $D \rightarrow P \rightarrow F$ となる。



(2) 像は鏡の面BHについて、点Dと線対称な点Lにできる。 $(\angle DOB = \angle LOB = 60^\circ)$ なので、DとLはBHについて線対称といえる) LとFを結ぶ直線は中心Oを通る。したがって、Dから出た光の道筋は、 $D \rightarrow O \rightarrow F$ と進む。OEは鏡の面BHと垂直なので、 $\angle DOE$ が入射角、 $\angle EOF$ が反射角になる。よって反射角は 30° になる。

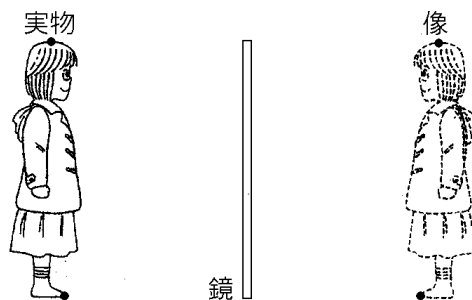


[鏡：必要な大きさ]

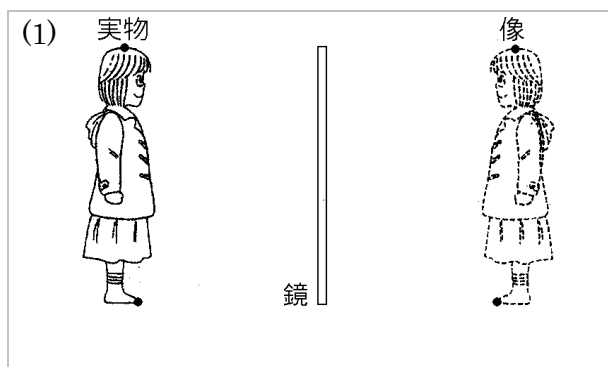
[問題](2学期中間)

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。

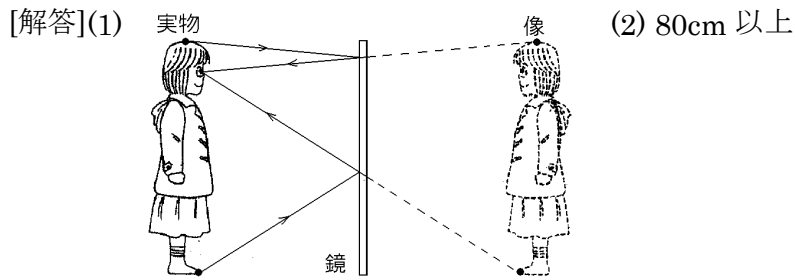
- (1) 解答用紙の図中に、頭と足の先から出た光が目へ届くまでの道筋を作図せよ。光の進む方向がわかるように矢印をつけよ。
- (2) 上の(1)の結果から、身長 160cm の人が鏡に全身をうつすのに必要な鏡の大きさは何 cm 以上か。



[解答欄]



(2)



[解説]

(1) 次の手順で作図する。

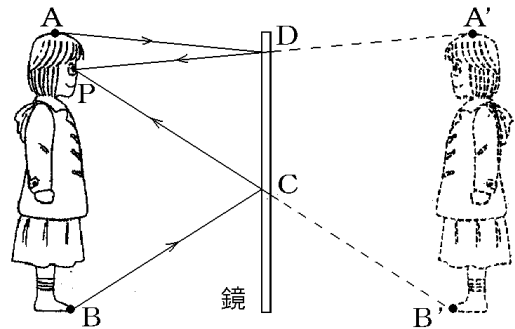
まず、PとA'を結び鏡との交点をDとする。次にAとDを結ぶ。頭の部分Aから出た光はA→D→Pと進んで目に届く。

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2分の1の大きさ(長さの比)なので、

$$DC = A'B' \div 2 = 160 \div 2 = 80(\text{cm})$$

※この単元で特に出題頻度が高いのは「光の道筋の作図」「必要な鏡の長さ」である。

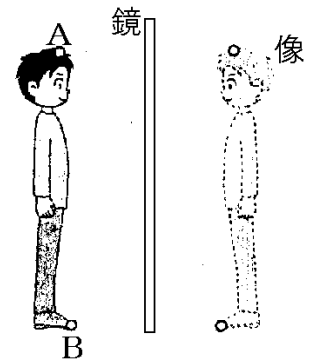


[問題](後期期末)

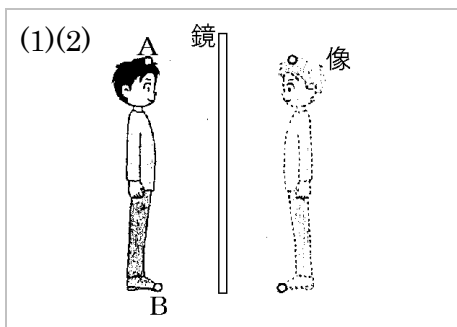
身長140cmのひろしくんは、長さ160cmの鏡の前に立って、自分の姿をうつした。次の各問いに答えよ。

- (1) 頭の実(A点)と足の実(B点)からの光が、鏡で反射して目に入る道筋をかけ。作図に必要な線は残しておくこと。
- (2) (1)から、自分の全身をうつしてみると、どれだけの範囲の鏡が必要か。図中に斜線で示せ。
- (3) (2)のとき、必要な鏡の長さは何cmか。
- (4) この人が鏡から遠ざかると、(3)の長さはどのようになるか。次の[]から1つ選べ。

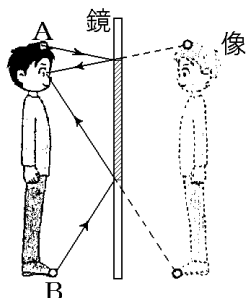
[長くなる 短くなる 変わらない]



[解答欄]

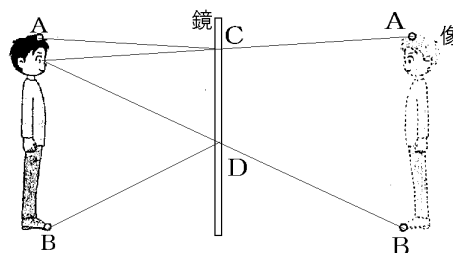


[解答](1)(2) (3) 70cm (4) 変わらない



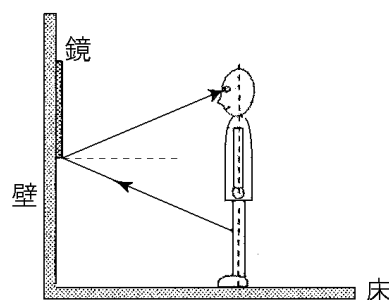
[解説]

(4) 右図のように、鏡から遠ざかって自分の姿をうつした場合も、CDの長さはABの長さの半分になる。したがって、必要な鏡の長さは、 $140 \div 2 = 70(\text{cm})$ で、もとの場合と変わらない。



[問題](3学期)

右の図のように、壁に固定されている表面が平らな正方形の鏡がある。鏡の正面にまっすぐに立ち、自分の姿を鏡にうつした。鏡にうつって見えたのは自分のひざから上の部分であった。そこで、自分の全身を鏡にうつそうとして、近づいたり遠ざかったりして鏡を見た。この結果わかったことについて述べた文として最も適当なものを、次のア～エの中から選んで、その符号を書け。ただし、鏡や自分の大きさは図のとおりとし、壁、鏡、自分は床に対して垂直であり、鏡の上下の辺は床に平行であるものとする。



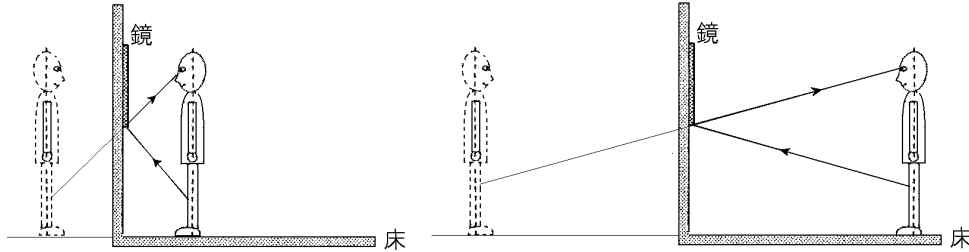
- ア 鏡を正面にして、鏡に近づいても遠ざかって、全身を見ることはできなかった。
- イ 鏡を正面にして、鏡から遠ざかると、全身を見ることができた。
- ウ 鏡を正面にして、鏡に近づくと、全身を見ることができた。
- エ 鏡を正面にして、ある場所に立ったときは全身を見ることができたが、それ以外の場所では全身を見ることはできなかった。

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

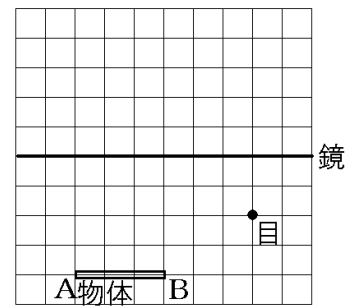
次の図のように、近づいた場合も、遠ざかった場合も、自分のひざより下を見ることはできない。



[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 右の図のように物体を置いたとき、物体の A 点、B 点から出た光が目へ届くまでの道筋をかけ。ただし、作図のためのかいた線は残しておくこと。
- (2) (1)のとき、像を見るのに最小限度必要な鏡の長さは何 cm か。ただし、右のグラフの 1 めもりの長さを 5cm とする。

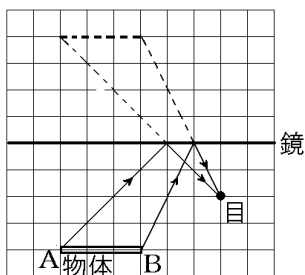


[解答欄]

(1)

(2)

[解答](1)



(2) 5cm

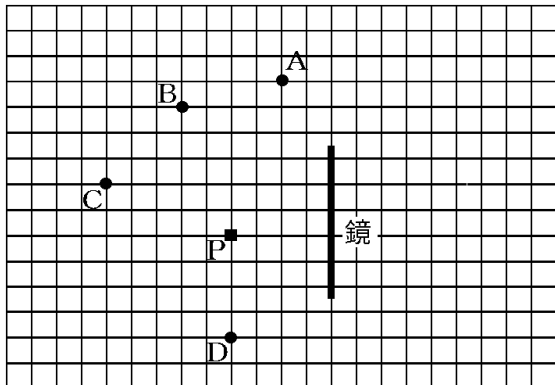
[鏡：見える範囲]

[問題](1 学期期末)

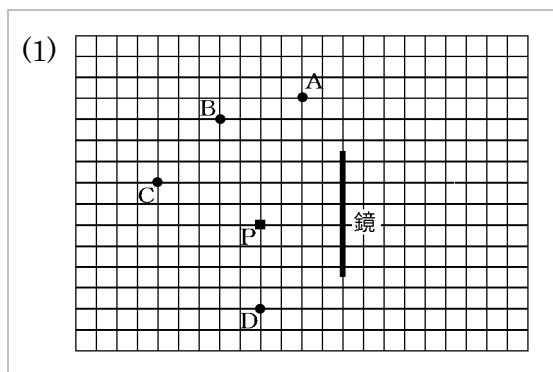
次の各問いに答えよ。

(1) B から出て P に届く光の道筋を解答用紙に記入せよ。

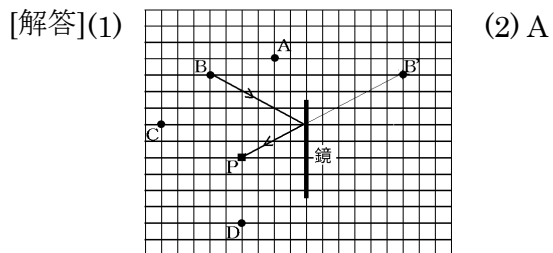
(2) P の位置から見るできないのは A~D のうちのどれか。1 つ選び記号で答えよ。



[解答欄]



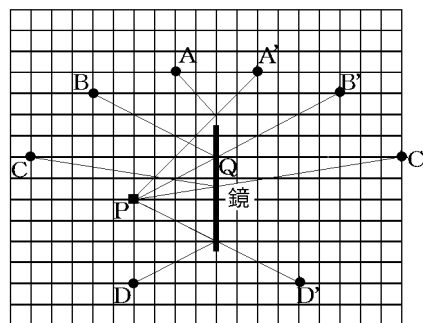
(2)



[解説]

(1) まず、B の像 B' を鏡の裏の位置に鏡について B と線対称になるようにとる。次に P と B' を結び、鏡との交点を Q とする。光は像 B' から B' → Q → P と進むように見えるが、実際には B → Q → P と Q で反射して進む。

(2) 同様のやり方で、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

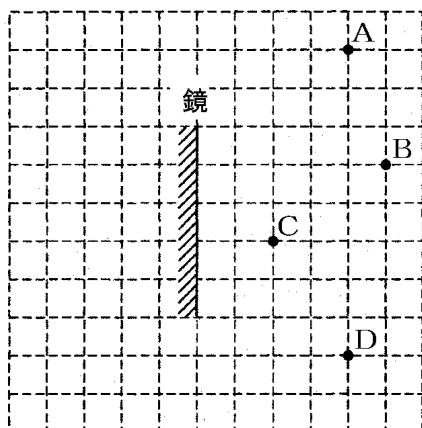


反射することになる。したがって、PからAを見ることはできない。

※この単元で出題頻度が高いのは「Aから見ることはできないのはB～Dのどれか」という問題である。

[問題](1学期中間)

次の図は、壁に取り付けた鏡と鏡に向かって立っているA～Dの4人の位置を示したものである。次の各問いに答えよ。

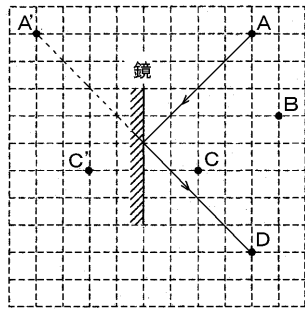


- (1) Cの像はどこにできるか。図中にC'として示せ。
- (2) Aから出て鏡で反射してDに届く光線を矢印(→)で書け。
- (3) 自分の姿を鏡にうつして見ることができない人は、A～Dのどれか。すべてあげよ。
- (4) A～Dの自分自身をのぞいた他の3人を、すべて鏡にうつして見ることができる人は、A～Dのどれか。すべてあげよ。

[解答欄]

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

[解答](1)(2)



(3) A, D (4) C, D

[解説]

図1

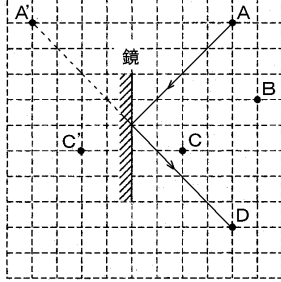


図2

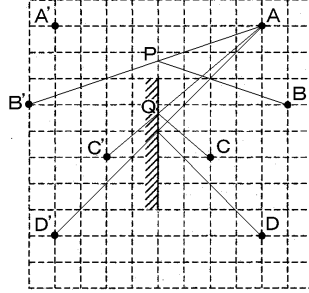


図3

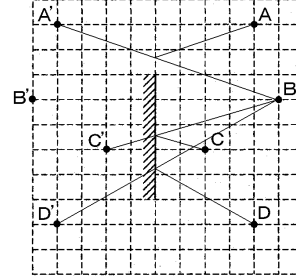


図4

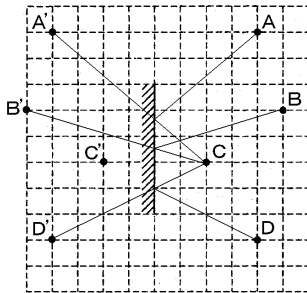
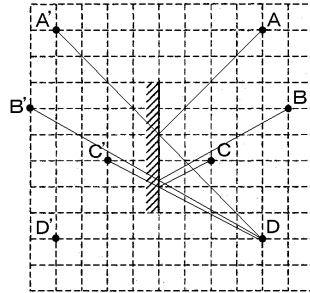


図5



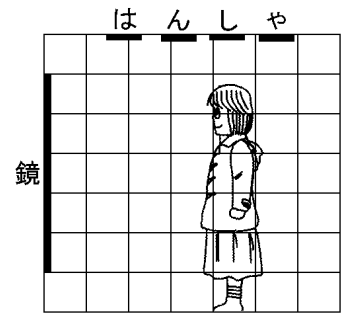
(3) 例えば、Aの像は鏡の面と線対称な位置A'(図1)の位置にあるが、AA'を結ぶ線上に鏡がないのでAはA'の像を見ることができない。Dも同様である。

(4) まず、図2を使ってAからBが見えるか考える。Bの像B'とAを結んだ線と鏡の面の交点Pを求める。もし、P点に鏡があれば、Bから出た光は、 $B \rightarrow P \rightarrow A$ と進んで、AはBの像を見ることができる。しかし実際には、P点に鏡がないので、AはBの像を見ることができない。では、AからCを見ることができるかについて同様に考えると、AとC'を結ぶ線と鏡の面との交点Qは鏡面の範囲内にあるので、Cから出た光は $C \rightarrow Q \rightarrow A$ と進み、AはCの像を見ることができる。同様にすると、AはDを見ることができる。

同じようにして、図3を使うとBからAを見ることができないが、C、Dを見ることが分かる。図4より、CからはA、B、Dすべて見ることができる。また、図5より、DからはA、B、Cすべて見ることができる。

[問題](2学期中間)

右図のように、鏡に近い方から[は][ん][し][や]と書かれた4枚の紙を頭上にはり、鏡の正面に立った状態で、これらの文字がどのように見えるかを調べた。鏡で見ることのできる文字として、最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。



ア はんしや イ はん

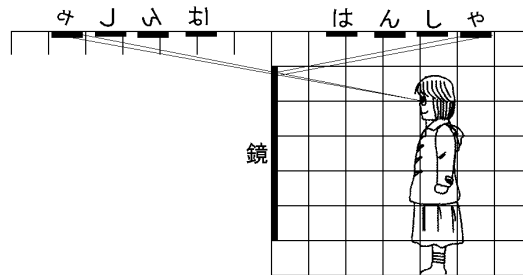
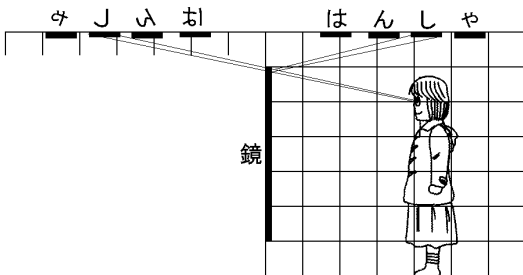
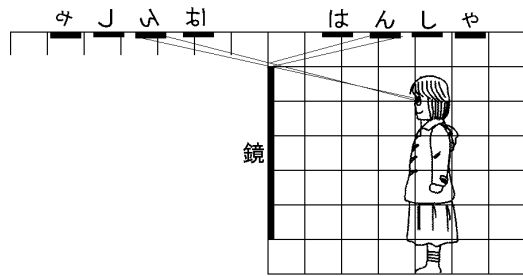
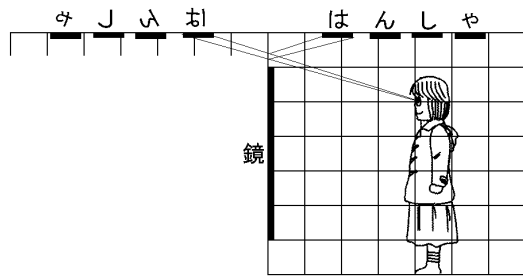
ウ んし エ しや

[解答欄]

[解答]エ

[解説]

次の図より、鏡で見ることができるのは「し」と「や」の2文字である。。

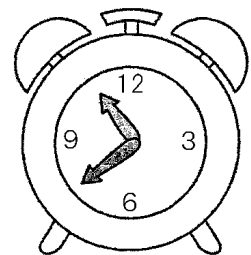
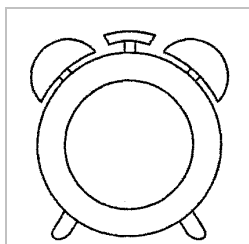


[鏡にうつる像の見え方]

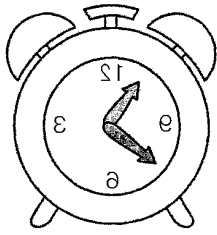
[問題](2学期中間)

右の図の時計を鏡にうつして見ると、どのように見えるか。解答欄の時計に、文字盤と針を記入し、時計の像を完成せよ。

[解答欄]



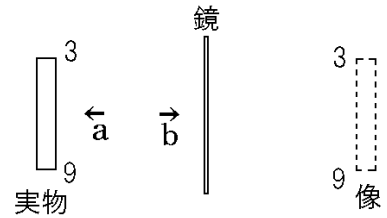
[解答]



[解説]

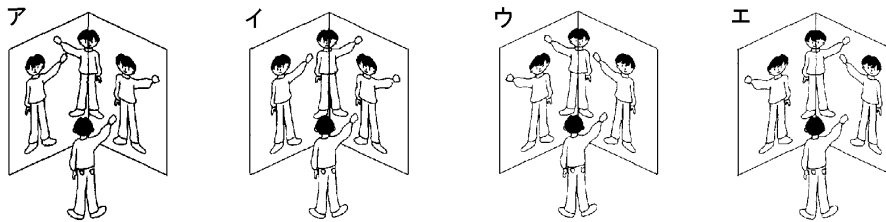
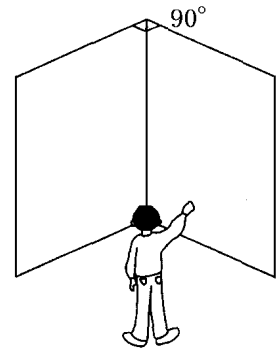
右図で、時計を a の方向から見ると文字盤の「3」は右の位置に見える。鏡に映った像を b の方向から見ると「3」は左の位置に見える。

このことから、鏡に映る像は実物とは左右が逆になることがわかる。



[問題](2 学期中間)

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。

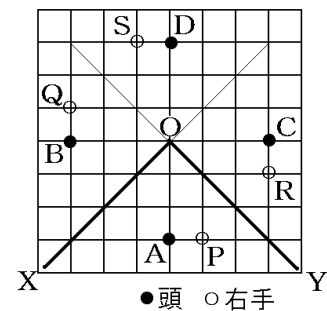


[解答欄]

[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 と点对称の位置に 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になる。



【】 光の屈折

【】 光の屈折・全反射

[光の屈折]

[問題](2学期中間)

次の文章中の①, ②に適語を入れよ。

空気から水やガラスへというように, 光が種類のちがう物質へ進むとき 2つの物質の境界で曲がる現象を光の(①)という。空気からガラスに光が進むときには, (②)が入射角より小さくなるように進む。

[解答欄]

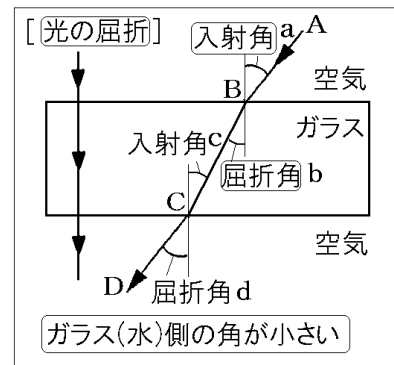
①	②
---	---

[解答]① 屈折 ② 屈折角

[解説]

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。これを光の屈折という。

右図のA→Bの光は, Bで屈折してB→Cと進む。境界面に垂直な直線となす角をそれぞれ, 入射角, 屈折角というが, 空気→ガラス(水)と光が進むとき, 屈折角c<入射角a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。ガラス(水)→空気と光が進むとき, 屈折角d>入射角cという関係が成り立つ(ガラス(水)側の角が小さくなる)。

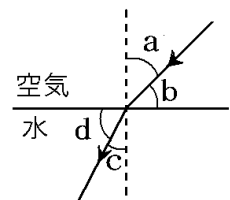


※この単元で特に出題頻度が高いのは「光の屈折」「入射角」「屈折角」である。また、「ガラス(水)側の角は空気側の角より小さい」も重要である。

[問題](3学期)

右の図は空気中から水に入った光の道筋を表している。

- (1) 光が空気と水の境目で折れ曲がって進む現象を何というか。
- (2) 入射角を表しているものを, a~d から選べ。
- (3) 屈折角を表しているものを, a~d から選べ。
- (4) 図のように, 空気→水と光が進む場合, 入射角と屈折角の大きさにはどのような関係があるか。次の[]から選べ。



[屈折角<入射角 屈折角>入射角 屈折角=入射角]

[解答欄]

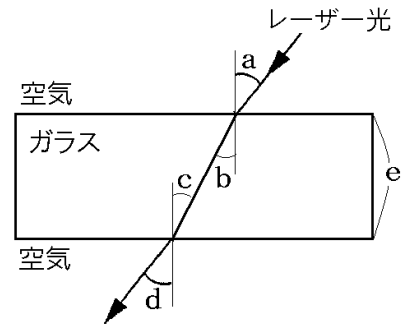
(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 光の屈折 (2) a (3) c (4) 屈折角 < 入射角

[問題](1 学期中間)

右の図のようなガラス板にレーザー光をあてると光は図のように進んだ。次の各問いに答えよ。

- (1) 図の a, b の角をそれぞれ何というか。
- (2) 図の a と b の大きさには、どんな関係があるか。「b は a より～」という形で答えよ。
- (3) 図の a と等しい角は b, c, d のどれか。記号で答えよ。
- (4) 光が物体の境目で折れ曲がって進む現象を光の何というか。



[解答欄]

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

[解答](1) a 入射角 b 屈折角 (2) b は a より小さい。 (3) d (4) 光の屈折

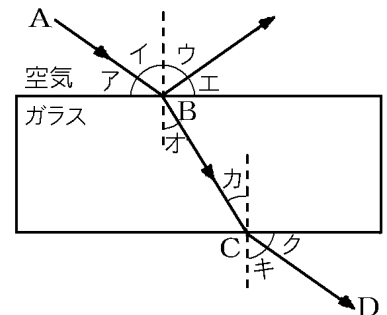
[問題](2 学期中間)

右図のような厚いガラス板に、A から A→B のような光を当てたところ、光は B→C→D のようにぬけていった。ただし、A→B の光のうち、一部はガラス面ではね返り、残りはガラスの中に進んだ。これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) イの角を何というか。
- (2) ウの角を何というか。
- (3) 空気中からガラス内に光が入る角度とガラス内に光が入ったときの角度(いずれも点線からの角度)の大きさを比べると、どのようなことが分かるか。 図中のア～オの記号を使って、次の例のように答えよ。

(ア) (例 クの角度はカの角度より大きい)

- (4) イの角度と同じ大きさの角を、ア～クの中からすべて選べ。
- (5) 屈折角を、ア～クの中からすべて選べ。



[解答欄]

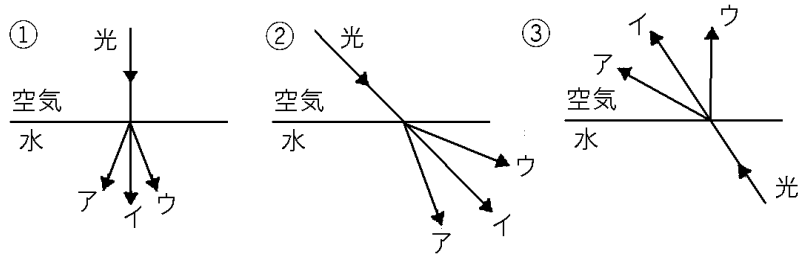
(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	

[解答](1) 入射角 (2) 反射角 (3) イの角度はオの角度より大きい。 (4) ウ, キ (5) オ, キ

[屈折による光の進み方]

[問題](3 学期)

次の図の①～③は、空気と水の境界面での光の進み方を表している。それぞれ正しい進み方をア～ウから選べ。



[解答欄]

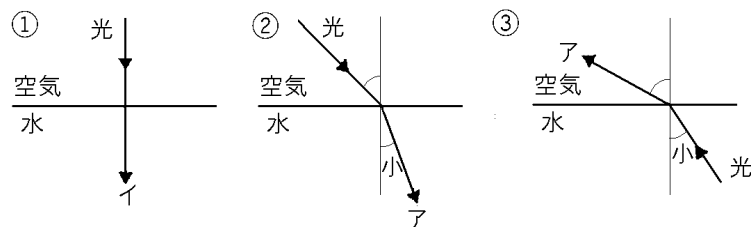
①	②	③
---	---	---

[解答]① イ ② ア ③ ア

[解説]

①のように境界面に垂直に光が入ってきた場合は、光は直進する。

②, ③のように、ななめに光が入ってきた場合は、次の図のように、水側の角度が小さくなるように、光は屈折する。

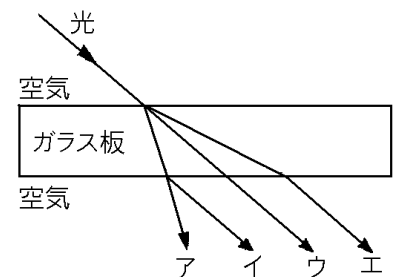


※この単元で特に出題頻度が高いのは「光の進み方を図の～から選べ」という問題である。

[問題](1 学期中間)

右の図は、光が空気中から入ってガラス板を通過し、空気中に出るときの道筋を示したものである。正しい道筋はア～エのどれか。記号で答えよ。

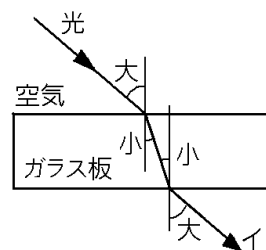
[解答欄]



[解答]イ

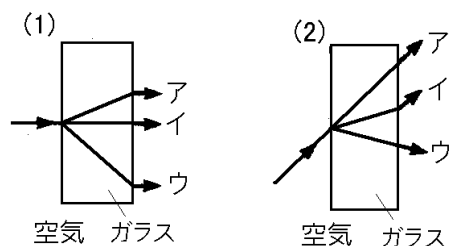
[解説]

空気→ガラスの場合も、ガラス→空気の場合も、空気とガラスの境界線に垂直な直線と光のなす角は、ガラス側の角が小さくなる。この点に気をつけて作図すると、右の図のようになる。



[問題](2 学期中間)

次の図で、光はそれぞれア～ウのどちらに進むか。



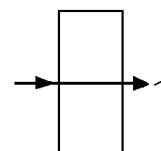
[解答欄]

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

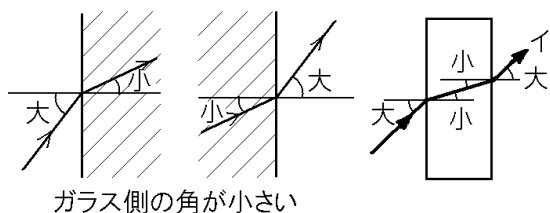
[解答](1) イ (2) イ

[解説]

(1) 空気とガラスの境界面に対して垂直に入ってきた光は、屈折せずにまっすぐ進む。



(2) 光が斜めの方向から進む場合、空気とガラスの境界線に垂直な直線となす角は、次の図のようにガラス側の角が小さくなる。

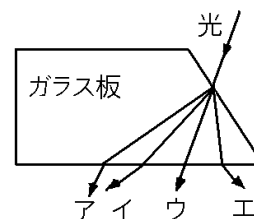


[問題](1 学期期末)

右の図のようなガラス板に、空気中から光を当てた。このときの光の進む向きは図のア～エのどれか。

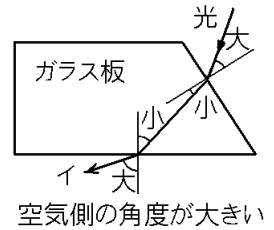
[解答欄]

[解答]イ



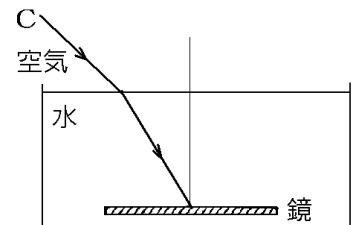
[解説]

空気→ガラスの場合もガラス→空気の場合も、空気とガラスの境界線に垂直な直線と光のなす角は、ガラス側の角が小さくなる。この点に気をつけて作図すると、右の図のようになる。

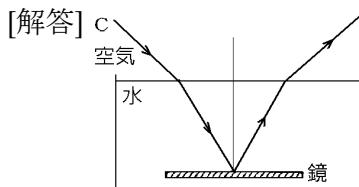
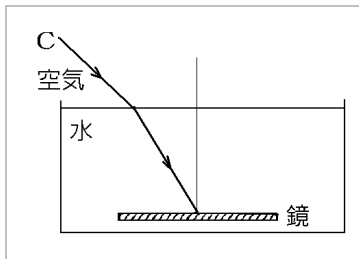


[問題](1 学期期末)

右図で C 点から出た光が水中に入り、鏡で反射して再び空気中に出るまでの光の道筋を解答欄の図中に書け。



[解答欄]



[全反射]

[問題](2 学期中間改)

光が水中やガラス中から空気中へ進むとき、入射角が一定以上に大きくなると、屈折する光がなくなり、光がすべて反射するようになる。これを(X)という。光ファイバーは(X)を利用している。Xにあてはまる語句を書け。

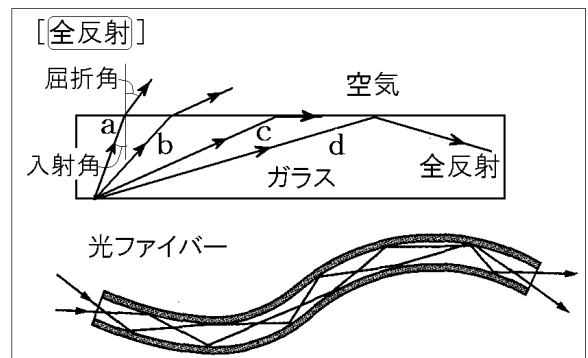
[解答欄]



[解答]全反射

[解説]

光が、水やガラスなどの物体から、空気中へ進むとき、^{くつせつかく}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、^{にゆうしゃかく}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^{ないしきょう}内視鏡に使われている光ファイバーは全反射を利用している。
 ※この単元で特に出題頻度が高いのは「全反射」である。「光ファイバー」もよく出題される。

[問題](1 学期期末)

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]

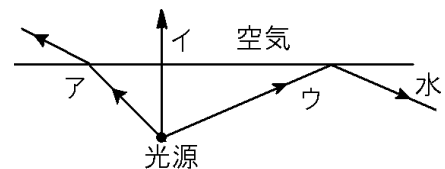
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 全反射 (2) 光ファイバー

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 右の図のア～ウは、水中にある光源から水面に向かって光を出したときの光の道筋を表している。水と空気の境界面で光が全反射しているのは、ア～ウのどの光か。



- (2) 全反射を利用したものを次の[]から1つ選べ。
 [レーザー光 光ファイバー かい中電灯 カメラ]

[解答欄]

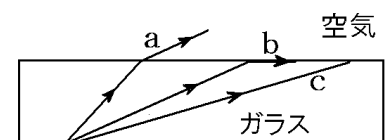
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) ウ (2) 光ファイバー

[問題](後期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 右の図のように、ガラスに光を当てた。a～cは、光の道筋を示している。cはこの後どのように進むか。「cは境界面で～」という形で説明せよ。
- (2) (1)のようになる現象を何というか。



[解答欄]

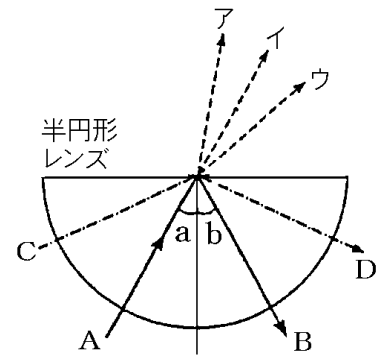
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) cは境界面ですべて反射する。 (2) 全反射

[光の屈折・全反射全般]

[問題](2 学期期末)

右の図のように光源装置から半円形レンズの中心に向けて光を当てた。次の各問いに答えよ。



- (1) A のところから光を当てたところ、境界面で一部が反射して B のように進む。残りは空気中に出ていった。空気中に出ていった光の道筋をア～ウの中から選べ。
- (2) (1)のように境界面から空気中に出たときに光が曲がる現象のことを何というか。
- (3) C のように光を当てたところ、光は境界面ですべて反射して、D のように進んだ。このような現象のことを何というか。

[解答欄]

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

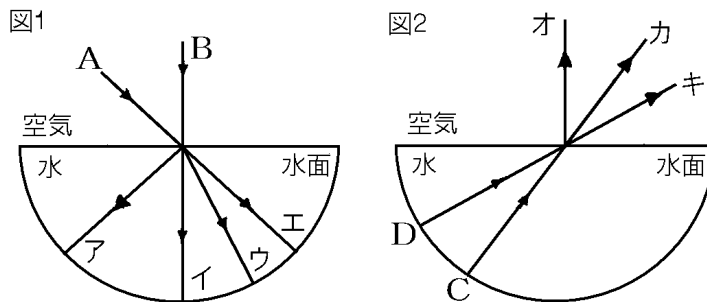
[解答](1) ウ (2) 光の屈折 (3) 全反射

[解説]

(1) A から光を当てたとき、光の一部は B の方向へ反射し、光の一部はウのように屈折して進む。

[問題](2 学期中間)

図のような半円形の透明な容器を使って、光の進み方を調べた。次の各問いに答えよ。



- (1) 図 1 で空気中から水中へはいる A, B の光の進み方を, ア～エからそれぞれ選べ。
- (2) 図 2 で, 水中から空気中へ出ていく C の光の進み方を, オ～キから選べ。
- (3) 図 2 で D の光は水面に当たった後, 空気中には出て行かず水面で反射する。このことを何というか。

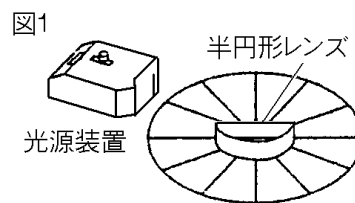
[解答欄]

(1)A	B	(2)	(3)
------	---	-----	-----

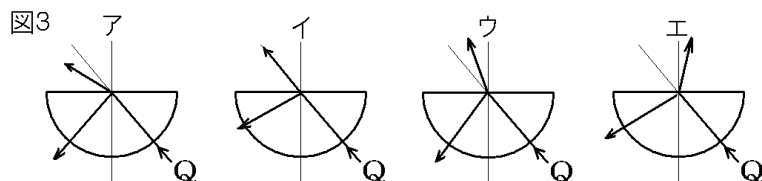
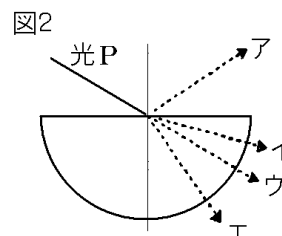
[解答](1)A ウ B イ (2) キ (3) 全反射

[問題](2学期中間)

右の図1のような装置を用いて光が空気中からレンズにはいるときやレンズから空気中に出るとき光の進み方を調べた。



- (1) 図2で空気中からレンズの中心に光Pを入射させたときの光の進み方をア～エから2つ選べ。
- (2) 図2とは逆に、レンズから光Qを入射させると光はどのように進むか。図3のア～エから選べ。



- (3) 図3で、光Qの入射角が大きくなると、レンズの平らな面からは光が空気中に出ずに、すべて反射してしまう。このような光の進み方を何というか。

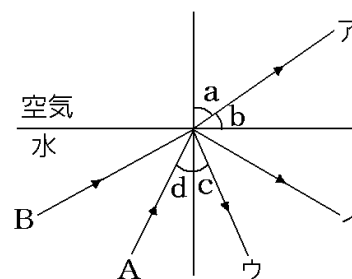
[解答欄]

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

[解答](1) ア, エ (2) ア (3) 全反射

[問題](前期中間)

右の図は、水の中から水面に向かって、A, Bのような入射光をあてたときの光の進み方を表している。



- (1) 図のAのような角度で入射光を当てると、光は水面で2つに分かれた。このときの光の道筋はどれとどれか。図のア～ウから2つ選べ。
- (2) (1)のときの屈折角はどれか。図のa, bから選べ。
- (3) 図のBのような角度で入射光を当てたときには、光が2つに分かれなかった。このときの光の道筋はどれか。図のア～ウから選べ。
- (4) 光が分かれずに、(3)のように進むことを何というか。

[解答欄]

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

[解答](1) ア, ウ (2) a (3) イ (4) 全反射

[問題](2学期中間)

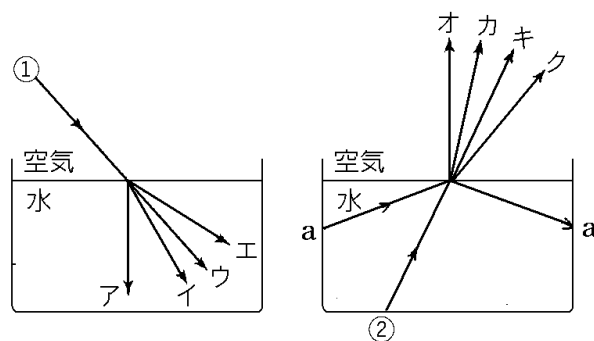
右の図のように、透明な水そうに入れた水に光を当てる実験を行った。これについて、次の各問いに答えよ。

(1) 図の①のように、水そうの水に光をあてたときその後どのように進むか。ア～エから選べ。

(2) 図の②のように水そうの水に光をあてたとき、空気中に出る光はその後どのように進むか。オ～クから選べ。

(3) (1), (2)のように、空気と水の境界線で光の進む向きが変わる現象を何というか。

(4) 図の a のようにあてると、光はすべて a' のように進んだ。このような現象を何というか。



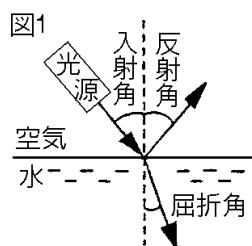
[解答欄]

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

[解答](1) イ (2) ク (3) 光の屈折 (4) 全反射

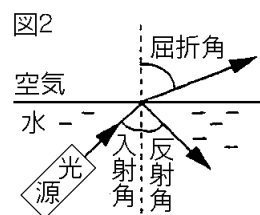
[問題](1学期中間)

図1は光が空気中から水中に進む場合、図2は光が水中から空気中に進む場合を示している。表1, 2はそれぞれの入射角と反射角, 屈折角の測定結果である。次の各問いに答えよ。



(表1)

入射角(度)	10	20	30	40	50
反射角(度)	10	19	30	41	50
屈折角(度)	8	15	22	29	36



(表2)

入射角(度)	20	30	40	49	50	60
反射角(度)	20	31	40	49	51	60
屈折角(度)	27	39	58	90	-	-

(1) 表1, 2から、入射角と反射角の間にはどんな関係があるか。

(2) 表1, 2から、次の①, ②の場合、入射角と屈折角の間にはどんな関係があるといえるか。

① 光が空気中から水中に進む場合

② 光が水中から空気中に進む場合

(3) 表 2 の測定結果より，水中から空气中に光が進むときには，入射角がある角度以上になると，光はすべて水面で反射して水中にもどってしまうことがわかる。この現象について，次の各問いに答えよ。

- ① 入射角が何度より大きくなるとこの現象が見られるか。
- ② この現象を何とよぶか。

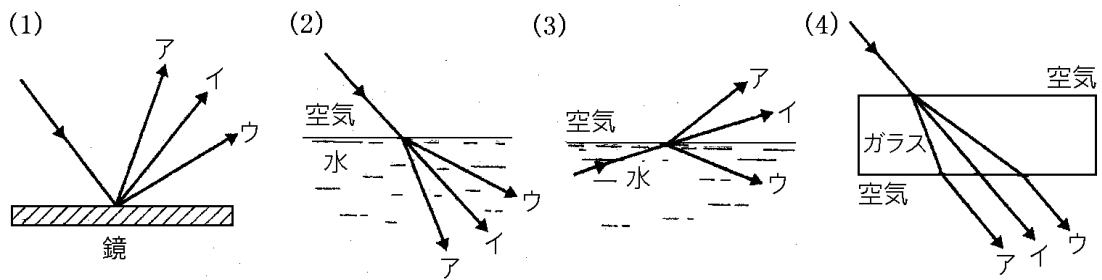
[解答欄]

(1)	(2)①	
②	(3)①	②

[解答](1) 入射角と反射角は等しい。 (2)① 屈折角が入射角より小さい。 ② 屈折角が入射角より大きい。 (3)① 49° ② 全反射

[問題](2 学期中間)

(1)～(4)の図で，正しい光の進み方を示しているものをア～ウよりそれぞれ選んで答えよ。



[解答欄]

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

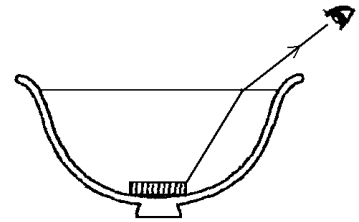
[解答](1) イ (2) ア (3) ウ (4) ア

【】 屈折による見え方

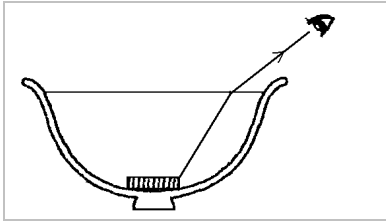
[水中の物体が浮き上がって見える現象]

[問題](2学期中間)

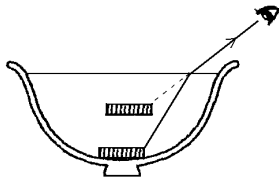
右の図のように、茶わんの底にあるコイン全体が見えるようになるまで水を入れた。コインの右はしからでた光が、図のように目に入ったとき、浮き上がって見えた像を書け。



[解答欄]



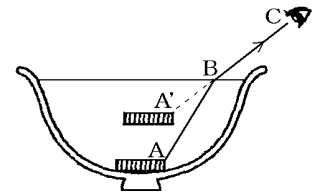
[解答]



[解説]

A から出た光は B で屈折し、B→C と進む。C から見ると CB の延長線上の A' の位置にあるように浮き上がって見える。

※この単元で出題頻度が高いのは「浮き上がって見える位置の作図」に関する問題である。



[問題](2学期中間)

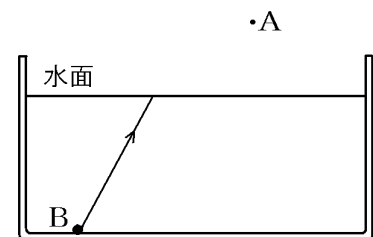
右の図のように、A 点から水そうの底の B 点にある小石を見たところ、小石が浮き上がって見えた。これについて、次の各問いに答えよ。

(1) B 点から→の向きに出た光が A 点まで進む道筋を解答欄の図中に書け。

(2) A 点から見ると、小石はどこにあるように見えるか。解答欄の図中に書け。

(3) 小石が浮き上がって見えるのと同じ理由で起こる現象を、次のア～エの中から 1 つ答えよ。

- ア 光の通り道に物体を置くと、光源の反対側に物体の影ができる。
- イ 鏡を使って、光のまと当てができる。
- ウ 夜は、窓にうつった自分の姿がはっきり見える。
- エ 水中に棒をななめに入れると、水面で棒が折れ曲がって見える。



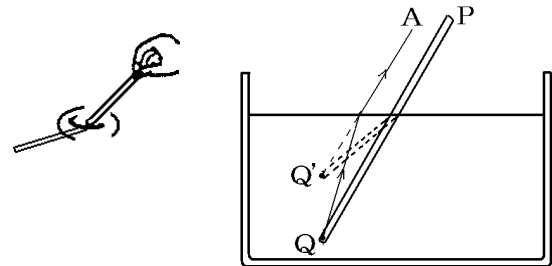
[解答欄]

<p>(1)</p>	<p>(2)</p>
<p>(3)</p>	

[解答](1) (2) (3) エ

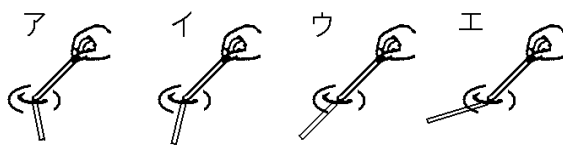
[解説]

(3)エが正解。水中に棒をななめに入れると、右図のように棒の先端 Q は光の屈折によって Q' の位置にあるように浮き上がって見える。そのため水面で棒が折れ曲がって見える。



[問題](2 学期期末)

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～エから選び、記号で答えよ。



[解答欄]

[解答]エ

[問題](1 学期期末)

右の図のように、T 君から水中の魚が A の位置に見える。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。

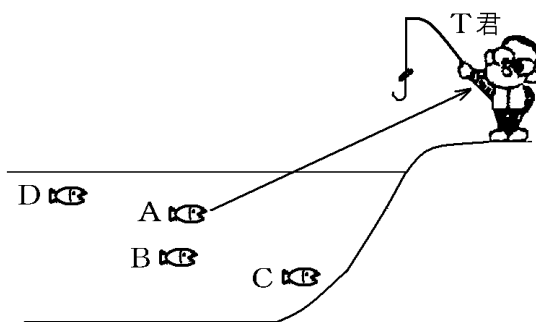
ア 水中から空気中に光が進むときは入射
角より屈折角が小さいから。

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だから。

(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う。この
現象を何というか。

(4) (3)の現象を利用して、光通信や胃の検査などに使用されている細いガラスの線を何とい
うか。



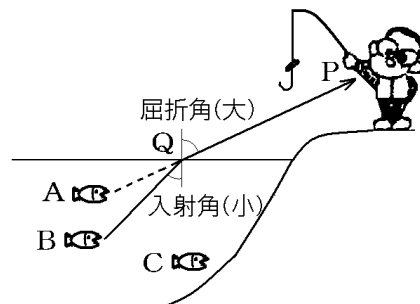
[解答欄]

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

[解答](1) B (2) ウ (3) 全反射 (4) 光ファイバー

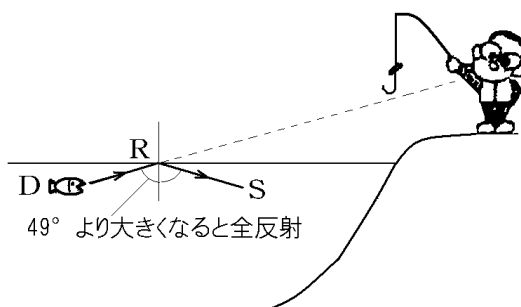
[解説]

(1)(2) B の位置に魚がいる場合、B から出た光は Q で屈折するので、 $B \rightarrow Q \rightarrow P$ と進む。P から見ると、光は $A \rightarrow Q \rightarrow P$ と進んできたように見えるため、魚は A の位置にいるように見える。空気と水の境界線に垂直な直線と光のなす角は、空気側の角が大きくなるので、 $B \rightarrow Q \rightarrow P$ と光が進むとき、入射より屈折角が大きくなる。



(3) 水→空気の場合、入射角が 49° よりも大きくなると、光はすべて反射する。これを全反射という。光が空気中に出て行かないため、T 君の位置から D の魚は見えない。

(4) 光ファイバーは、全反射の原理を応用したものである。



[問題](2学期中間)

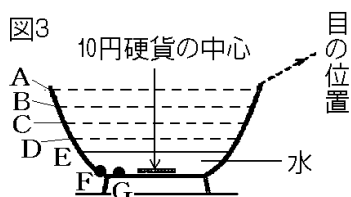
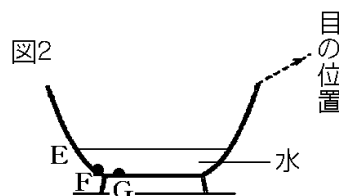
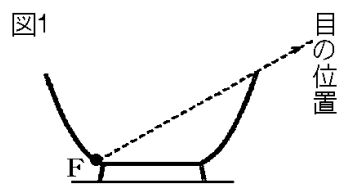
茶わんの底の中心に 10 円硬貨を置き、水を注ぎ、斜め上から見たとき、10 円硬貨が見えるかどうかを調べるため、次のような実験を行った。各問いに答えよ。

(実験 1) 図 1 のように水を入れていない茶わんの中を見たら、茶わんのふちから F 点の位置まで見えた。図 1 の破線は F 点の位置からの光が目にとどくまでの道筋を表している。

(実験 2) 図 2 のように、目の位置を動かさずに図 1 の茶わんの中に E 点の位置まで水を注ぐと、茶わんのふちから G 点の位置まで見えるようになった。

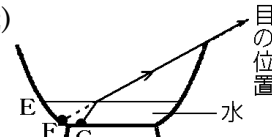
(実験 3) 実験 2 で用いた茶わんの底の中心に 10 円硬貨を置き実験 1, 2 と同じ目の位置から、茶わんの中を見ながら、10 円硬貨の中心が最初に見えるまで水を加えた。

- (1) 空気中から水に光をあてると、光は水面で折れ曲がって水中に入る。この現象を何というか。
- (2) 実験 2 で、G の位置からの光が目が届くまでの道筋を、解答用紙(図 2)に書け。
- (3) 実験 3 で 10 円硬貨の中心が最初に見えるのは、図 3 の A~D 点のうち、どの位置まで水を加えたときか。



[解答欄]

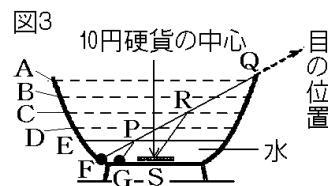
(1)	(3)
(2)	

[解答](1) 光の屈折 (2)  (3) C

[解説]

(2) G の位置は見えるぎりぎりの位置である。このぎりぎりのとき、目に入る光線は FPQ を通るはずである。G から出た光は、 $G \rightarrow P \rightarrow Q$ と進んで目にはいる。

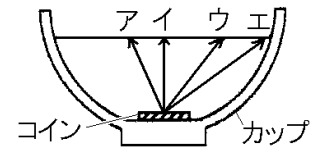
(3) 目に入る光線は直線 FPQ を通るはずである。水から空気中に出る光線の傾きは(2)の場合と同じなので、10 円硬貨の中心 S から出て水面で屈折する光線の傾きは GP と同じになる。よって、S を通り GP と平行な直線を引き、PQ との交点を R とする。S から出た光線は、 $S \rightarrow R \rightarrow Q \rightarrow$ 目 と進む。R で屈折するので、水面は C の位置になる。



[問題](2学期中間)

右の図を見て、次の各問いに答えよ。

- (1) 図のカップに水がないとき、コインは見えるか。
- (2) 図のようにカップに水を入れると、コインが見えた。コインから出た光のうち、目に入るものは、図のア～エのどれか。
- (3) (2)のとき光が目にとどくのは、その光が水面でどうなるためか。
- (4) (2)のとき目に見えるコインの位置は、実際のコインにくらべてどうなっているか。



[解答欄]

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

[解答](1) 見えない。 (2) ウ (3) 屈折するから。 (4) 浮き上がって見える。

[問題](2学期中間)

次の①～④の現象は下の[]のどれを使って説明できるか。

- ① 鏡に自分の顔がうつる。
- ② 川を上からのぞくと、川底が浅く見える。
- ③ 月が明るく輝いて見える。
- ④ 太陽が出ているとき、人のかげができる。

[光の直進 光の反射 光の屈折]

[解答欄]

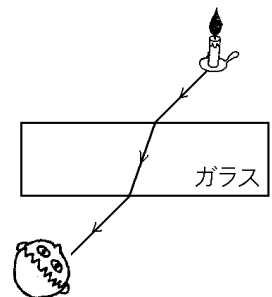
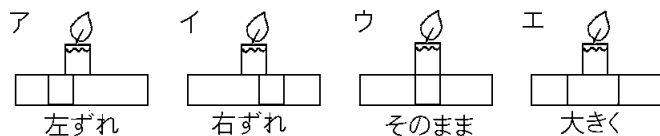
①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① 光の反射 ② 光の屈折 ③ 光の反射 ④ 光の直進

[ガラスを通して見たときの像のずれ]

[問題](2学期中間)

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。

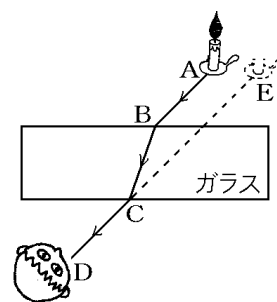


[解答欄]

[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、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ 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。

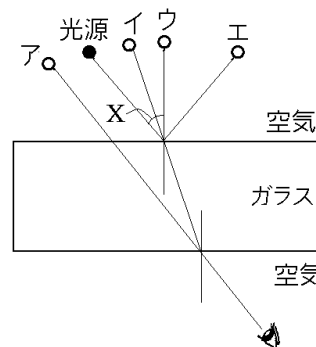


※この単元で出題頻度が高いのは「物体のずれの見え方」を選択する問題である。

[問題](前期中間)

次の図は、厚いガラスに光をあてたときの光の道筋を表している。

- (1) 図の X は、入射角、屈折角のどちらか。
- (2) 次のとき、入射角と屈折角のどちらが大きいか。
 - ① 光が空気からガラスに入るとき
 - ② 光がガラスから空気に入るとき
- (3) 図の位置に光源があるとき、ガラスを通して光源を見ると、ア～エのどの位置にあるように見えるか。



[解答欄]

(1)	(2)①	②	(3)
-----	------	---	-----

[解答](1) 入射角 (2)① 入射角 ② 屈折角 (3) ア

[問題](2 学期中間)

厚さ 2cm の台形ガラスがある。台形の頂点を ABCD としたとき、頂角の大きさがそれぞれ 60° , 90° , 90° , 120° で、辺 AB, CD, DA の長さがそれぞれ 6cm, 4cm, 4cm である(図1)。この台形ガラスを、台形の面を下にして水平面に置き、次のような実験 1, 実験 2 を行った。後の各問いに答えよ。

図1

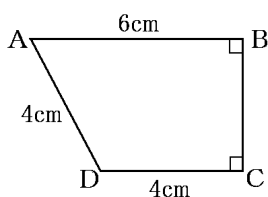


図2

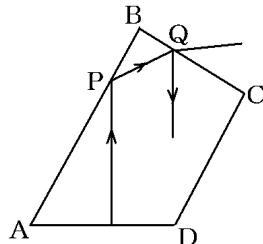
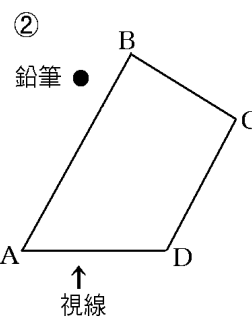
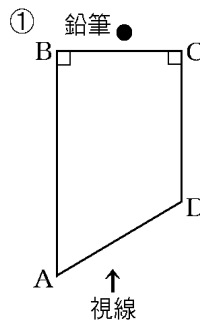


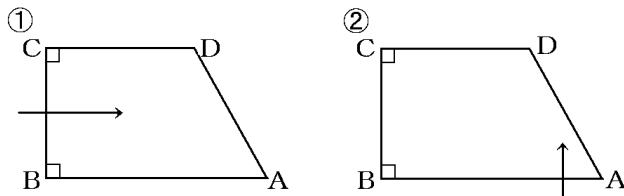
図3



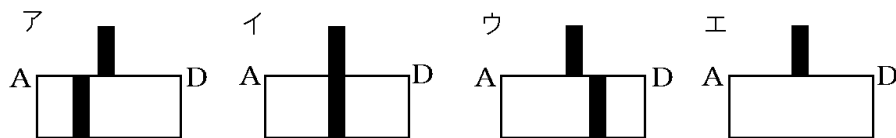
[実験 1] 辺 AD を含む面にレーザー光を垂直に入射させ、入射した光の道筋を記録した。すると、図 2 のように点 P ですべて反射し、点 Q で 2 つの道筋に分かれた。

[実験 2] 図 3 のように、鉛筆を鉛直に立て、ガラス越しに観察し、その見え方を記録した。ただし、太い矢印が視線の向きを表す。

- (1) 実験 1 と同じ方法で、異なる面にレーザー光を垂直に入射させたとき、光の道筋はどうなるか。次の①、②の場合について、図中にかき。ただし、図 2 にならって、台形ガラスの内側で 2 回反射した後まで、すべての光の道筋をかき。

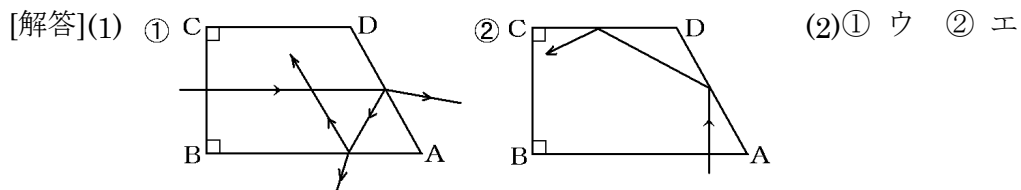


- (2) 実験 2 の①、②において、鉛筆の見え方として適当なものはどれか。それぞれ選べ。



[解答欄]

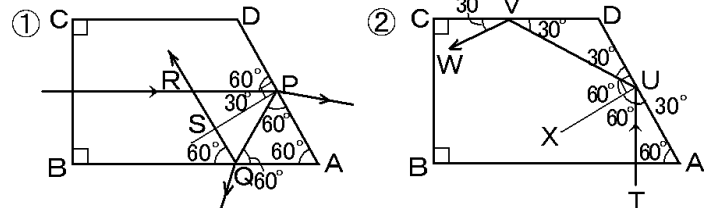
(1)	
①	②
(2)①	②



[解説]

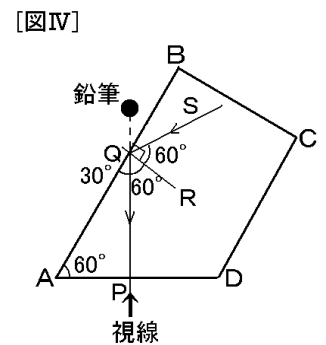
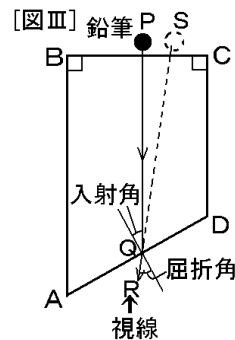
(1)① 右図Ⅱ①のように、R→Pと進んできた光はP点で一部は反射し、一部は屈折して空気中に出て行く。Q点でも同様に一部は反射し、一部は屈折して空気中に出て行く。角度を調べると、図のようになるので、三角形APQは正三角形で、QRはADと平行になる。

[図Ⅱ]



② ①と同様に、角度を調べながら作図すると図Ⅱ②のようになる。光がレンズ(ガラス)→空気へ進む場合、入射角が 43° を越えると、光がすべて境界面で反射される全反射が起こる。 $\angle TUX$ は 60° で 43° より大きいので、 $T \rightarrow U$ と進んできた光は U 点で全反射する。同様に、 $U \rightarrow V$ と進んできた光は V 点で全反射する。

(2)① 鉛筆の上の部分はガラスを通さないで見るので、右図Ⅲのように RP の方向に見える。鉛筆の下の部分から出た光 PQ は AD の面で屈折するが、ガラスから空気に進むので、図のように、屈折角が入射角より大きくなり、 $P \rightarrow Q \rightarrow R$ と進む。 R から見ると、鉛筆の下部は RQ の延長線上の S の位置にあるように見える。したがって、鉛筆の下部は、上部より右にずれて見える。



② 仮に、 P から鉛筆方向に光を出した場合、図Ⅳのように、 $\angle PQR = 60^\circ$ になるので、光は Q で全反射をおこし、ガラスの外に出ることはない。逆に、ガラスの外からの光が AB 面を通過して QP の方向に入ってくることはない。したがって、鉛筆の下部は P からは見えない。

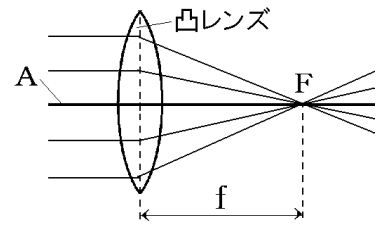
【】 レンズ

【】 凸レンズの焦点と光の進み方

[凸レンズの焦点]

[問題](3 学期改)

右の図のように、凸レンズの軸(図の A)に平行に進む光は、凸レンズで屈折して 1 点(図の F)に集まる。この点を (X) という。また、凸レンズの中心から (X) までの距離(図の f)を (X) 距離という。

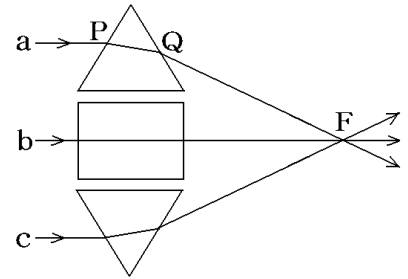


[解答欄]

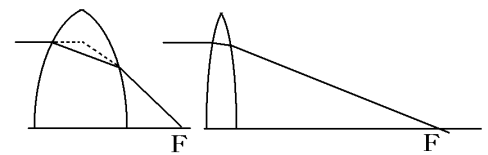
[解答]焦点

[解説]

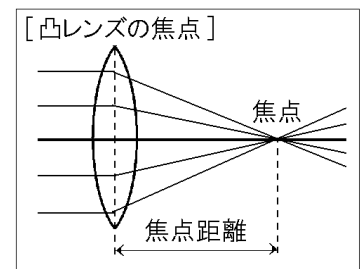
凸レンズは、凸レンズの軸に平行に入ってきた光がすべてある 1 点に集まるようにつくられている。右の図は凸レンズの簡単なモデルである。レンズのふち近くを通る光 a は P、Q でそれぞれ屈折し、P→Q→F と進む。光 c も F を通る。また、レンズの中央部を通る光 b はまっすぐに



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 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 という。



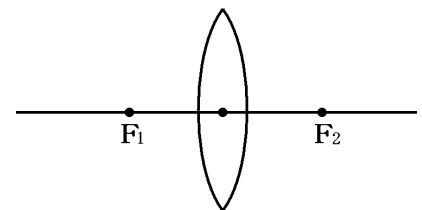
レンズにおける光の屈折は、正確には右の図のように入るときと出るときに 2 回屈折するが、作図のときは右図の点線のように中心部分で 1 回だけ屈折するようにかく。また、右上の図のように、レンズをうすくしたとき焦点距離は長くなる。
※この単元で出題頻度が高いのは「焦点」「焦点距離」である。



[問題](2 学期中間)

右の図の F_1 、 F_2 はレンズの軸に平行に入ってきた光が集まる点である。

- (1) F_1 、 F_2 を何というか。
- (2) レンズの中心から(1)までの距離を何というか。



[解答欄]

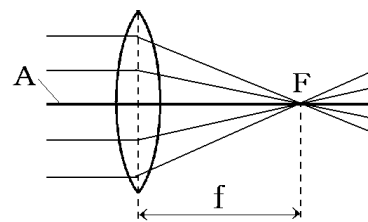
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 焦点 (2) 焦点距離

[問題](3 学期)

右の図は、凸レンズに平行な光を当てたときの様子を表している。次の①～③の名称を書け。

- ① レンズを通った光の集まる点 F
- ② 凸レンズの中心から点 F までの距離 f
- ③ 凸レンズの中心を通り、レンズの面に垂直な直線 A



[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 焦点 ② 焦点距離 ③ 凸レンズの軸

[問題](3 学期)

焦点距離は凸レンズのふくらみが大きいほど(長く/短く)なる。()内より適語を選べ。

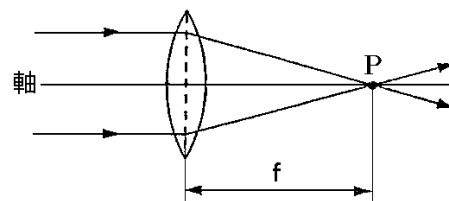
[解答欄]

[解答]短く

[問題](2 学期中間)

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]

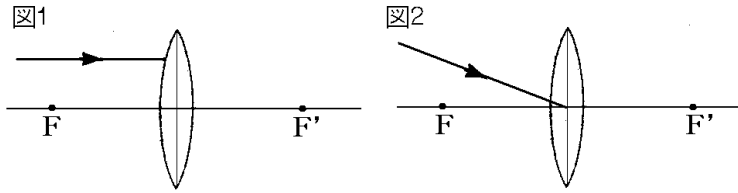
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 焦点 (2) 焦点距離 (3) 長くなる。

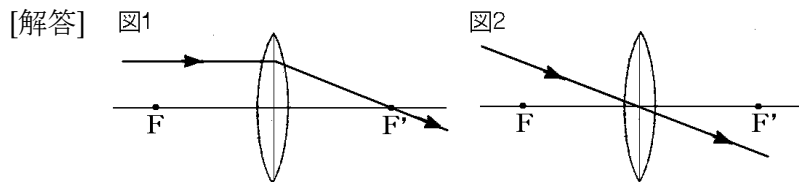
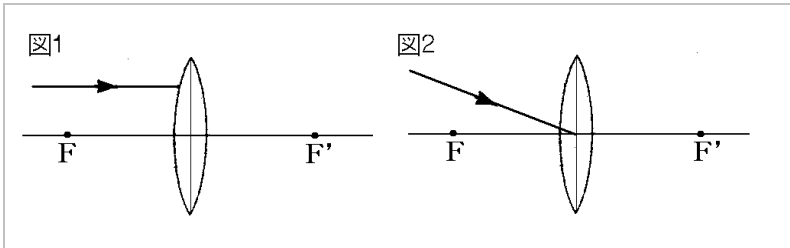
[光の進み方]

[問題](2学期中間)

図1と図2で、レンズを通過した後の光の道筋を作図せよ。ただし、図中のF、F'はレンズの焦点を示している。



[解答欄]



[解説]

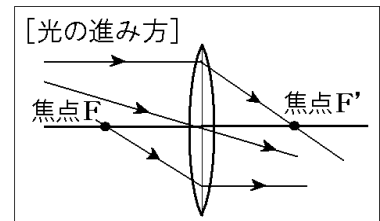
軸に平行に入ってきた光はすべて焦点³に集まる。

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。)

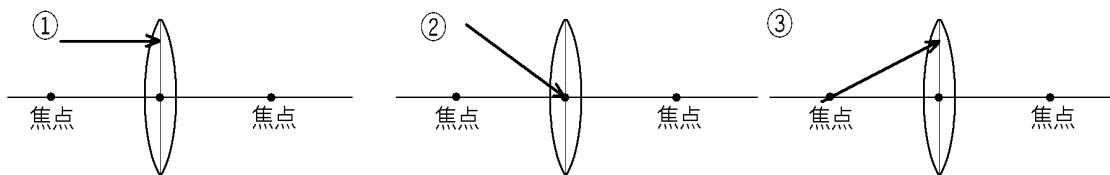
また、焦点を通った光は、軸に平行に進む。

※この単元で出題頻度が高いのは、右図の3つの場合の「光の進み方の作図」の問題である。

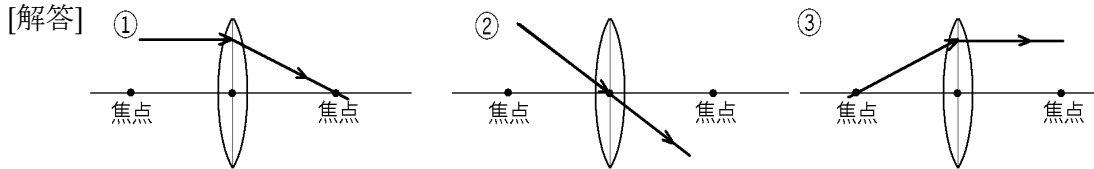
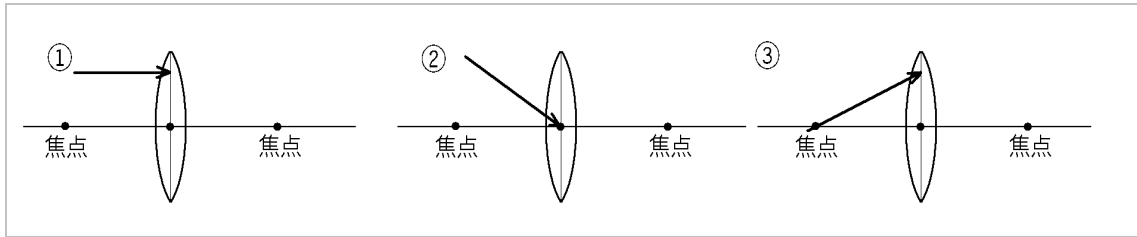


[問題](1学期期末)

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。

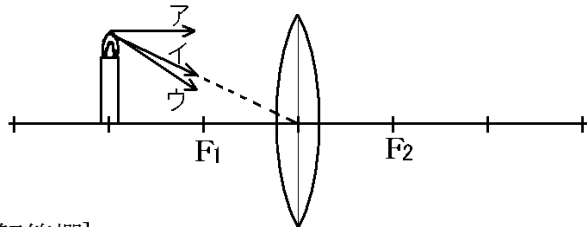


[解答欄]

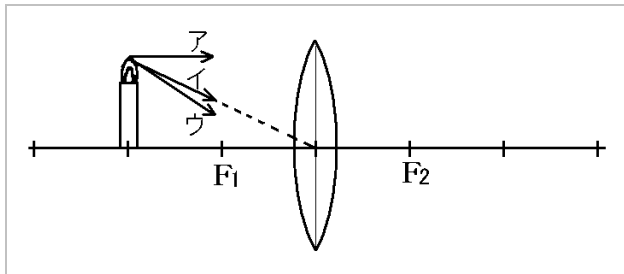


[問題](2学期中間)

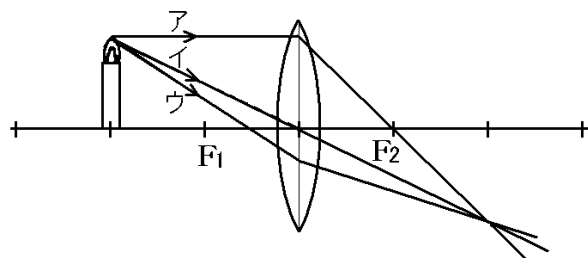
次の図の F_1 , F_2 は凸レンズの焦点である。ア、イ、ウの光線はそれぞれどのように進むか。光の道筋を線で書け。



[解答欄]

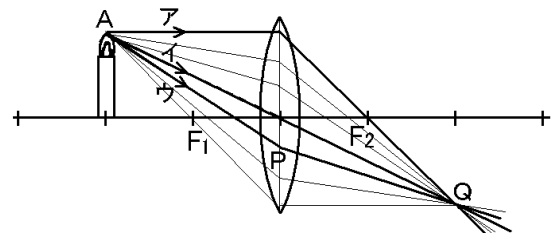


[解答]



[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、焦点を通る。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。

[問題](2学期中間)

次の文は、凸レンズを通る光の進み方についてまとめたものである。①～③にあてはまる語句を答えよ。

- ・凸レンズの軸に平行な光は、反対側の(①)を通る。
- ・凸レンズの中心を通る光は、そのまま(②)する。
- ・焦点を通った光は、凸レンズの軸に(③)に進む。

[解答欄]

①	②	③
---	---	---

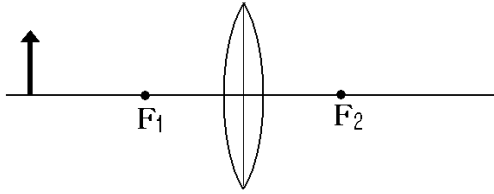
[解答]① 焦点 ② 直進 ③ 平行

【】 像の作図

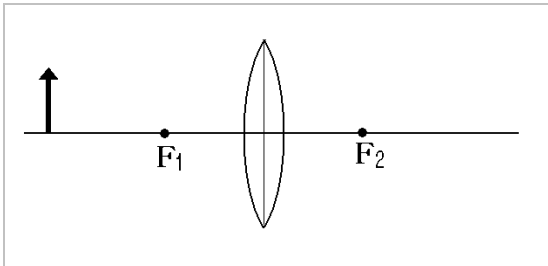
[実像の作図]

[問題](3 学期)

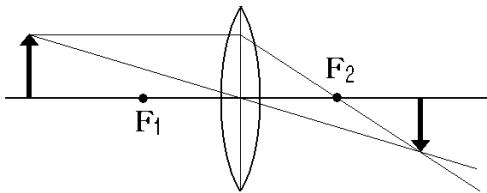
次の図のように、 F_1 、 F_2 を焦点とする凸レンズがある。物体 X の像を作図によって求めよ。



[解答欄]

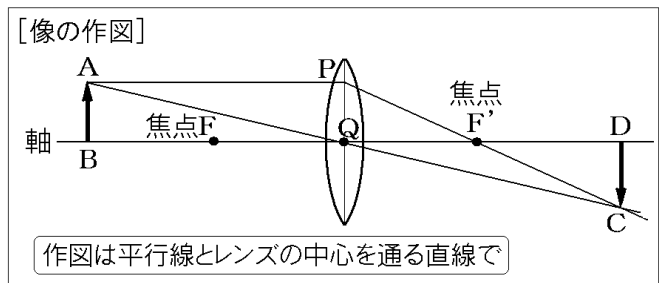


[解答]



[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

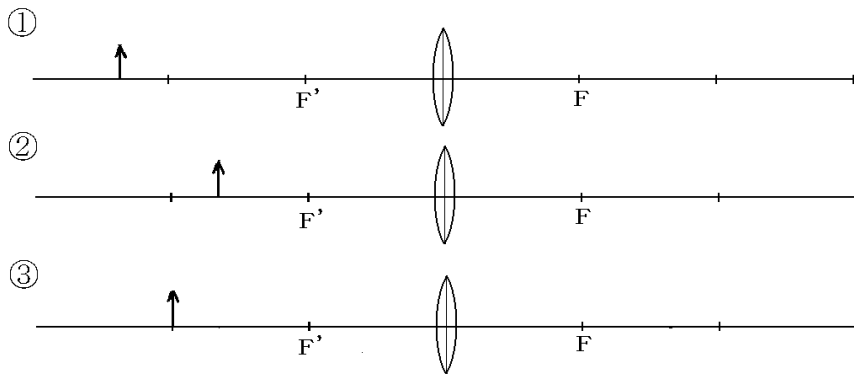


焦点Fより外側にあるときは、光の線が交わり、逆向きの像(上下左右が逆になる)ができる。D点にスクリーンを置くと、スクリーン上にABの上下左右が逆になった像がはっきりとうつる。このような像を実像という。

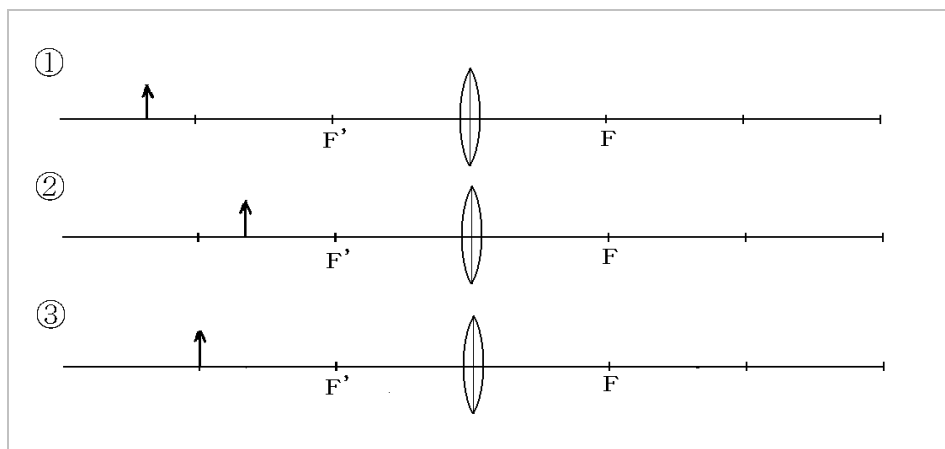
※この単元で特に出題頻度が高いのは、「像の作図」の問題である。

[問題](1 学期期末)

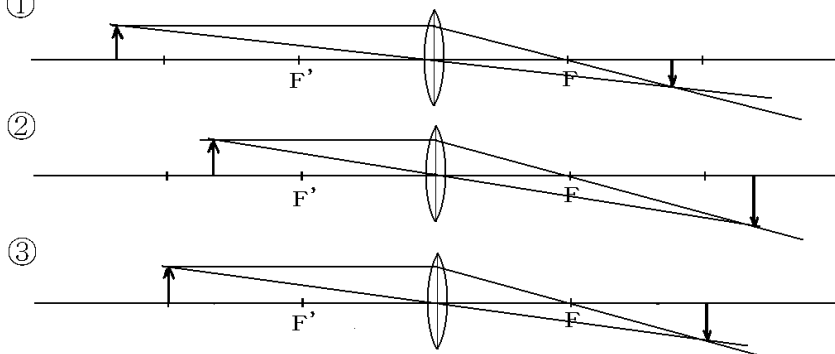
次の凸レンズによってできる像を作図せよ。



[解答欄]



[解答]①



[実像と虚像]

[問題](2学期中間)

図1, 2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。

図1

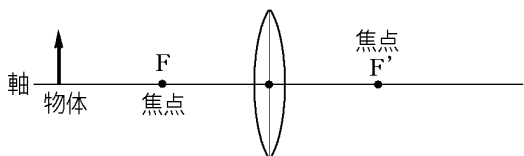
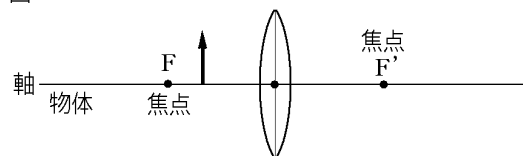
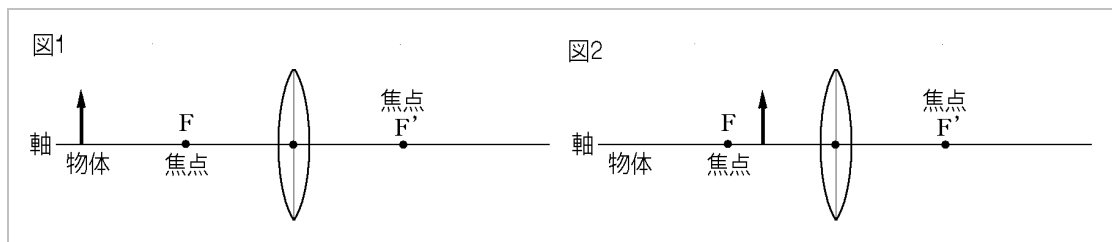


図2



[解答欄]



[解答] 図1

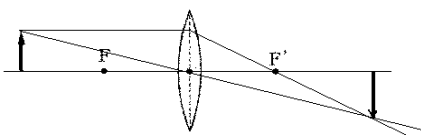
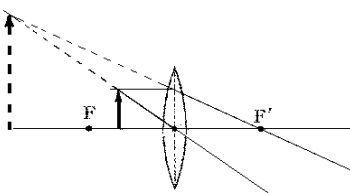


図2

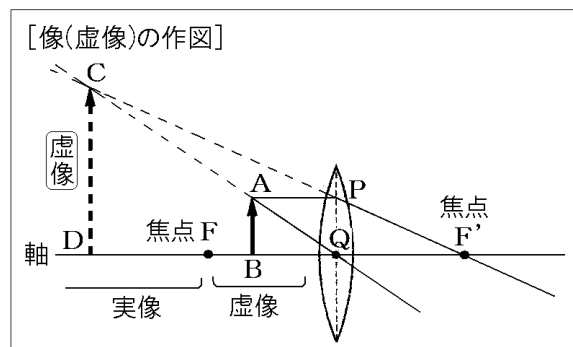


[解説]

図2の作図について、まずAを通過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。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

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見えるかのように見える。このような像を虚像きょざうという。この虚像は物体と同じ向きで、物体よりも大きい。
※この単元で出題頻度が高いのは「像の作図」「実像」「虚像」である。



[問題](2学期中間)

次の各問いに答えよ。

図1

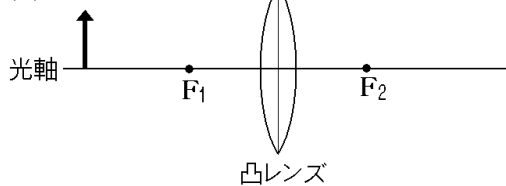
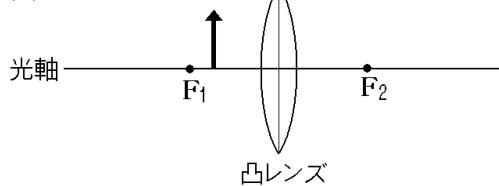


図2

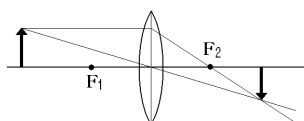


- (1) 図1, 図2のように凸レンズの左側に物体を置いた。このときできる像を作図せよ。F₁, F₂は焦点を表す。
- (2) 図1の場合にできる像を何というか。
- (3) 図2の場合にできる像を何というか。
- (4) 図2でできる像を観察するにはどうすればよいか。

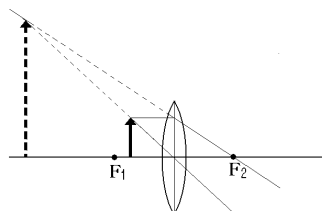
[解答欄]

<p>(1) 図1</p>	<p>図2</p>	
(2)	(3)	(4)

[解答](1)



(2) 実像 (3) 虚像 (4) 右



のほうからレンズをのぞく。

[問題](2学期中間)

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)
-----	-----

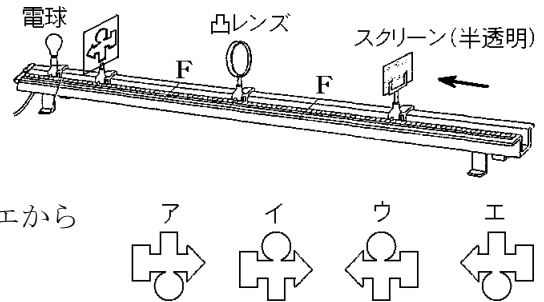
[解答](1) 実像 (2) 虚像

【】 物体の位置と像の見え方

[実像の見え方]

[問題](2学期中間)

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]

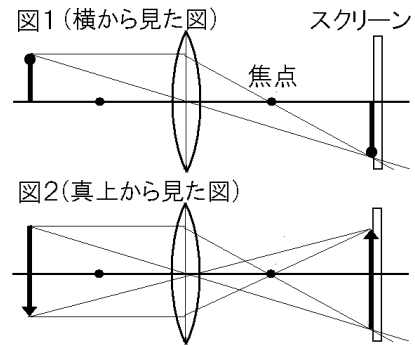
[解答]ア

[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)

[実像の見え方]
上下左右が逆

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。



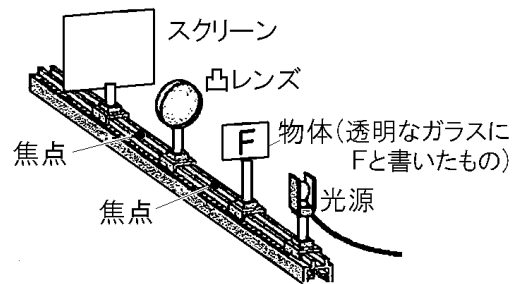
以上より、スクリーン上にうつる像は、もとの物体とくらべて上下左右が逆になる。

(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)

※この単元で特に出題頻度が高いのは「できる像を～から選択せよ」という問題である。

[問題](3学期)

右の図のような装置でスクリーンに像を映した。凸レンズ側から見たスクリーンにうつる像の形を、次の図のア～エから選べ。



[解答欄]

[解答]ウ

[問題](1 学期期末)

光学台を使って、凸レンズでできる像について調べた。スクリーン上にうつる像は実物と比べて、どのようにうつるか。次のア～エから1つ選んで記号で答えよ。

ア 上下は逆になる。左右は変わらない。

イ 上下も左右も変わらない。

ウ 上下は変わらない。左右は逆になる。

エ 上下も左右も逆になる。

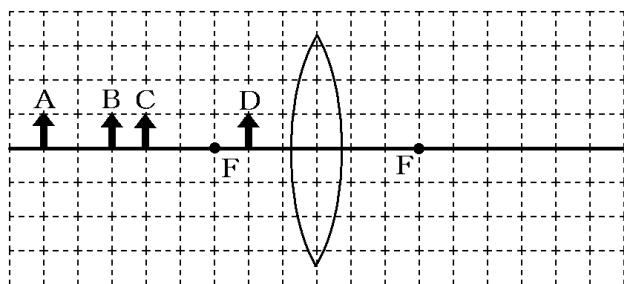
[解答欄]

[解答]エ

[物体の位置と像の大きさ・種類]

[問題](2 学期中間)

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。

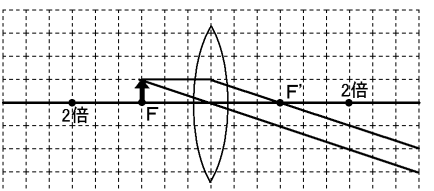
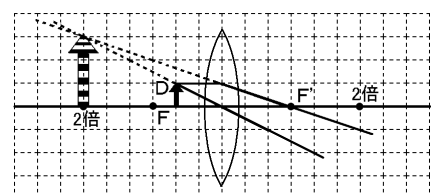
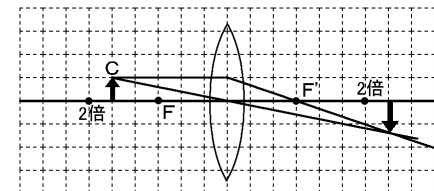
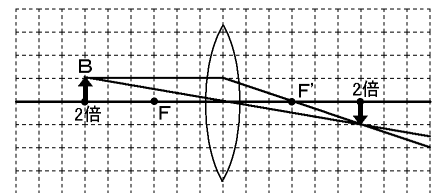
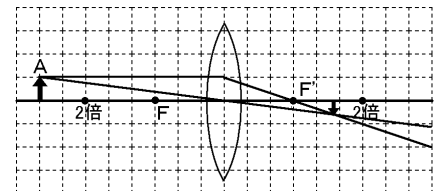
スクリーンにはうつらない。

像の大きさは実物より大きい。

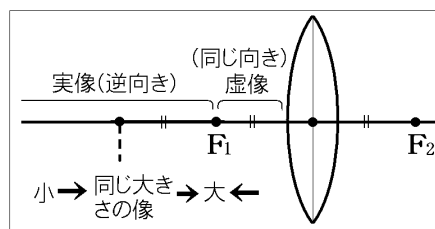
像の位置は物体の後方

* 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)はレンズから遠ざかる。

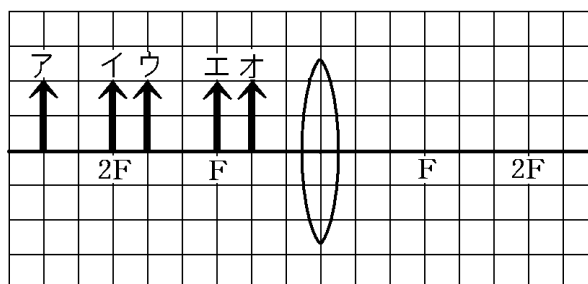


物体がちょうど焦点上にあるときは像はできない。これより、さらに、レンズに近づくと、虚像ができる。虚像の大きさは、実物よりも大きいが、レンズに近づくにつれて像はより小さくなる。

※この単元で出題頻度が高いのは位置によって変わる「実像・虚像」「大きさ」である。

[問題](2学期中間)

右図のように、凸レンズの前のア～オの位置に物体をそれぞれ置いた。さらに、レンズの反対側にスクリーンを置いて、像のうつるようすを調べた。これについて、次の各問いに答えよ。ただし、 F は焦点の位置を、 $2F$ は焦点距離の2倍の位置を表している。



- (1) スクリーンの像が最も大きく見えるのは、ア～オのどこにあるときか。
- (2) スクリーンの像の大きさがもとの物体の大きさと同じになるのは、ア～オのどこにあるときか。
- (3) スクリーンに像ができないのは、ア～オのどの位置にあるときか。すべて選んで答えよ。
- (4) レンズの反対側から物体を見たとき、像の上下の向きが同じように見えるのはア～オのどの位置にあるときか。
- (5) (4)の像の大きさはもとの像よりどのように見えるか。簡単に答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) ウ (2) イ (3) エ, オ (4) オ (5) 大きく見える。

[解説]

(1) スクリーン上に像ができるのは実像の場合で、焦点Fより遠いア, イ, ウの場合である。焦点に近いほど像は大きい。

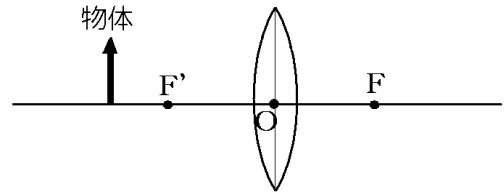
(2) 焦点距離の 2 倍の位置イにあるとき、もとの物体と同じ大きさの像ができる。

(3)(4)(5) エの位置にあるときは実像も虚像もできない。オの位置にあるときは、レンズの反対側から物体を見たとき、像の上下の向きが同じように見える虚像ができるが、スクリーン上に像はできない。虚像は実物よりつねに大きくなる。

[物体の移動→像の大きさと位置]

[問題](1 学期中間)

右の図で、 F 、 F' は図の凸レンズの焦点である。物体の位置をレンズから遠ざけるように左の方向に動かすと像の大きさはどうなるか。

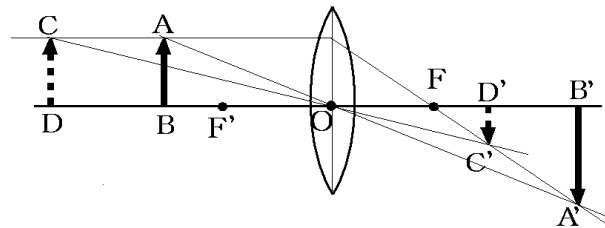


[解答欄]

[解答]小さくなる。

[解説]

右の図で、物体が AB の位置にあるときにできる像は $A'B'$ である。物体の位置をレンズから遠ざけるように左の方向に動かして、右図の CD の位置に置く。 CD の像は右図の $C'D'$ で $A'B'$ に比べて小さくなる。また、像ができる位置は、 $A'B'$ に比べてレンズに近い位置になる。



[物体の移動→像の大きさと位置]

物体が遠ざかる→像は近く、小さくなる
物体が近づく →像は遠く、大きくなる

一般に、物体が焦点よりも遠い位置(実像のできる位置)にあるとき、

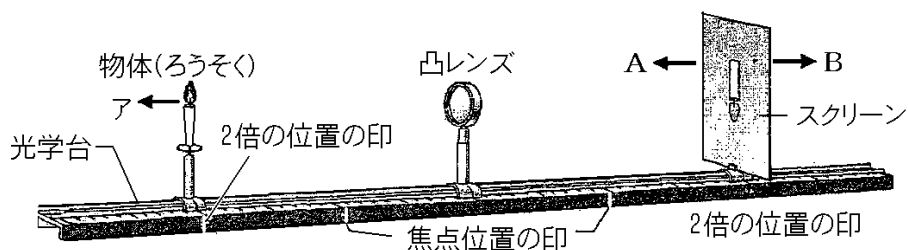
物体がレンズから遠ざかると、像のできる位置はレンズに近くなり、像は小さくなる。

物体がレンズに近づくと、像のできる位置はレンズから遠くなり、像は大きくなる。

※この単元で出題頻度が高いのは「物体を焦点距離の 2 倍の位置に置くと大きさが同じ実像ができ、スクリーンの位置は焦点距離の 2 倍になる」「物体をレンズから遠ざけていくと像は小さくなり、スクリーンの位置はレンズに近づく」である。

[問題](2 学期期末)

次の図は凸レンズの性質を調べる実験のようすを示している。各問いに答えよ。



- (1) 図の位置でスクリーンにうつっているろうそくの像を何というか。
- (2) (1)の像について、正しいものを次のア～ウから選べ。
 ア 実物と同じ大きさの逆さまの像
 イ 実物より大きい逆さまの像
 ウ 実物より小さい逆さまの像
- (3) ろうそくの位置をアの方向に動かしていったとき、スクリーンに像をうつすためには、スクリーンを A, B どちらの方向に動かすとよいか。
- (4) (3)のとき、像の大きさは、図のスクリーンにうつっている像よりも「大きくなる」、「小さくなる」のどちらか。

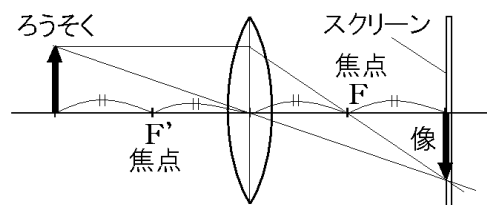
[解答欄]

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

[解答](1) 実像 (2) ア (3) A (4) 小さくなる。

[解説]

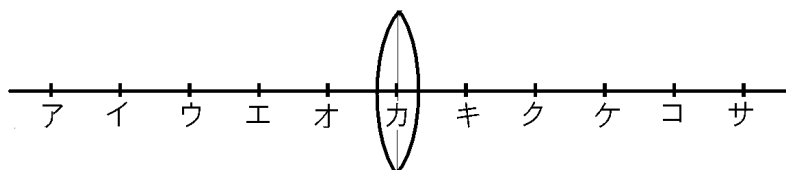
- (1)(2) 物体(ろうそく)を焦点距離の 2 倍の位置に置いたとき、右図のように、実物と同じ大きさの実像が、焦点距離の 2 倍の位置にできる。
- (3)(4) 物体がレンズから遠ざかると、像のできる位置はレンズに近くなり、像は小さくなる。



[焦点距離の2倍の位置に置く]
 同じ大きさの像が
 焦点距離の2倍の位置にできる

[問題](1 学期期末)

次の図は焦点距離 10cm の凸レンズと、その両側の焦点を結んだ直線を表している。また、ア～サは 5cm 間隔で印をつけた点である。このことについて次の各問いに答えよ。



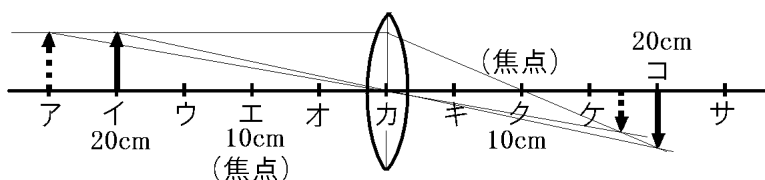
- (1) 図のイの位置に光源を置き、レンズの右側の、ある場所についたてを置いたところ、光源と同じ大きさの像ができた。このとき点ア～サのどこについたてを置いたらよいか、1つ選んで記号で答えよ。
- (2) 図のアの位置に光源を置くとついたてにうつる像はどうなるか。次の a～e から 1つ選んで記号で答えよ。
- a (1)のときよりもレンズに近づいた位置で実物よりも小さな像ができる。
 - b (1)のときよりもレンズから遠ざかった位置で実物よりも小さな像ができる。
 - c (1)のときよりもレンズに近づいた位置で実物よりも大きな像ができる。
 - d (1)のときよりもレンズから遠ざかった位置で実物よりも大きな像ができる。
 - e ついたてをどの位置にしてもはっきりした像はうつらない。

[解答欄]

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

[解答](1) コ (2) a

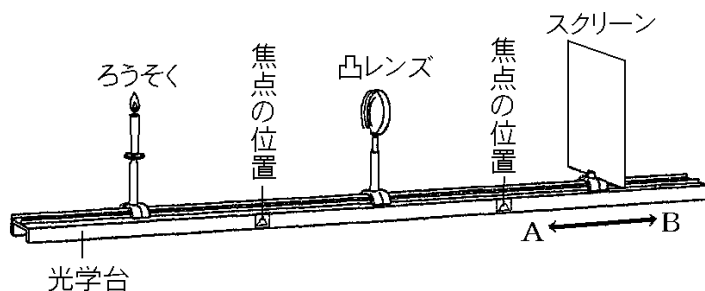
[解説]



- (1) ア～サは 5cm 間隔で印をつけた点で、焦点距離は 10cm なので、エとクが焦点の位置である。イ～カの長さは、 $5(\text{cm}) \times 4 = 20(\text{cm})$ なので、イは焦点距離の 2 倍の位置にある。焦点距離の 2 倍の位置に物体があるとき、上図のように、像は物体と同じ大きさで、像の位置は焦点距離の 2 倍になる。したがって、ついたてはコ的位置に置く。
- (2) レンズから遠ざけてアの位置に置くと、上図のように、像のできる位置はレンズに近くなり、像は小さくなる。

[問題](前期中間)

次の図のように、ろうそく、凸レンズ、スクリーンを使って、凸レンズによるろうそくの像をスクリーンにうつす実験をした。



- (1) ろうそくをレンズから遠ざけていくと、スクリーンにうつる像の大きさはどうなるか。
- (2) (1)のとき、スクリーンに像をはっきりうつすには、スクリーンの位置を図の A, B のどちら向きに移動すればよいか。
- (3) ろうそくを凸レンズの焦点の内側に置くと、スクリーンに像はうつるか。
- (4) (3)でできる像を何というか。
- (5) (3)のときできる像は、実物とくらべて大きいか小さいか。

[解答欄]

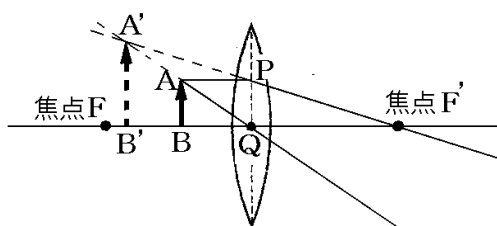
(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 小さくなる。 (2) A (3) うつらない。 (4) 虚像 (5) 大きい。

[解説]

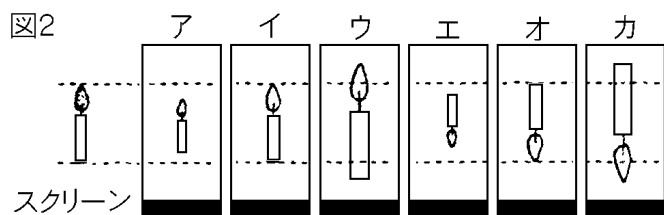
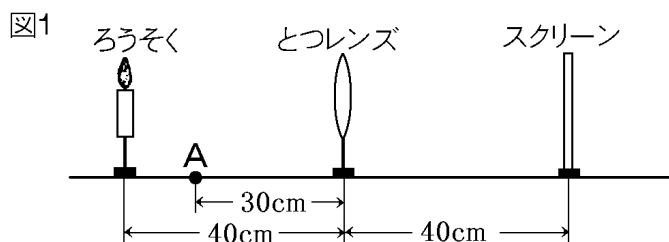
(1)(2) ろうそくをレンズから遠ざけていくと、像は小さくなり、像のできる位置はレンズの方に近づく(問題の A の方向)。

(3)(4)(5) ろうそくを焦点の内側に置いたときにできる像は虚像で、右図のように、実物よりも大きい。実像はできないので、スクリーン上には像はできない。



[問題](2学期中間)

焦点距離 20cm の凸レンズ，ろうそく，スクリーンを図 1 のように置くと，スクリーンにろうそくの像がはっきりうつった。次の各問いに答えよ。



- (1) このときスクリーンにうつった像を図 2 のア～カから選べ。
- (2) ろうそくを点 A に置き，スクリーンを移動して像をうつした。このとき，凸レンズとスクリーンの距離，像の大きさは(1)のときと比べてそれぞれどうなるか。
- (3) ろうそくを凸レンズに近づけていくとスクリーンに像がうつらなくなった。このとき，レンズの右側から見てもろうそくは見えなかった。ろうそくは凸レンズから何 cm 離れた地点にあるか。

[解答欄]

(1)	(2)距離：	像の大きさ：
(3)		

[解答](1) オ (2)距離：大きくなる。 像の大きさ：大きくなる。 (3) 20cm

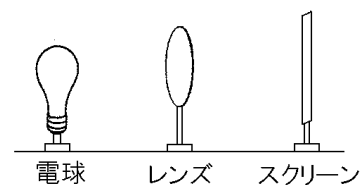
[解説]

- (1) 焦点距離の 2 倍の位置にあるときは，実物と同じ大きさの実像ができる。また，実像なので上下左右が逆の像になる。したがってオが正解。
- (2) 実像の場合，レンズに近づくほど，像は大きくなり，像の位置はレンズから遠くなる。
- (3) ろうそくが焦点の位置にあるときは，像はできない。また，焦点よりレンズに近い位置にろうそくがあるときには，虚像ができ，実像はできないので，スクリーンに像はうつらない。

[焦点を求める問題]

[問題](2 学期期末)

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。

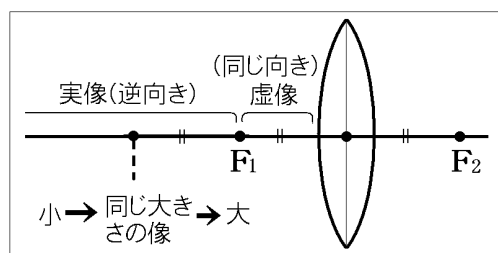


[解答欄]

[解答]16cm

[解説]

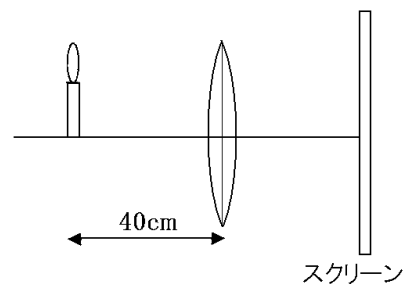
電球をレンズの焦点距離の 2 倍の位置に置いたときスクリーン上にできる像は、電球と同じ大きさである。したがって、レンズの焦点距離は、 $32(\text{cm}) \div 2 = 16(\text{cm})$ であることがわかる。このとき、レンズとスクリーンの距離は電球とレンズの距離と同じになる。



※この単元で出題頻度が高いのは「スクリーンに同じ大きさの像がうつる」という条件から焦点距離を求めさせる問題である。

[問題](1 学期期末)

右の図のように、凸レンズの左側 40cm のところにろうそくを置いたところ、スクリーンにろうそくと同じ大きさのはっきりした像ができた。これについて、次の各問いに答えよ。



- (1) レンズからスクリーンの距離は何 cm か。
- (2) このレンズの焦点距離は何 cm か。

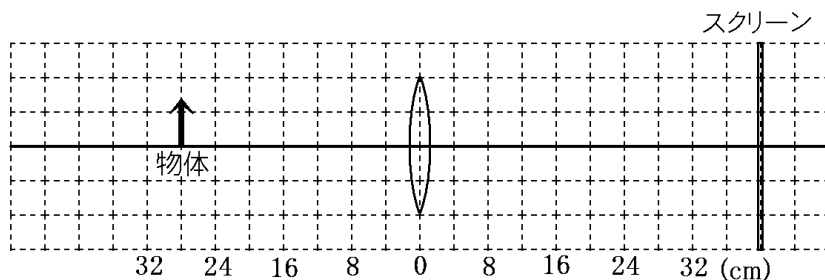
[解答欄]

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

[解答](1) 40cm (2) 20cm

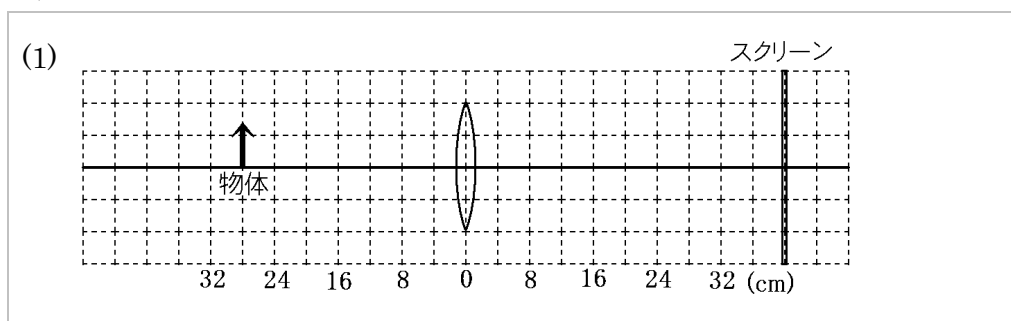
[問題](2学期中間)

焦点のわからない凸レンズに対して、図の位置に物体を置いたらスクリーンに像がうつった。次の各問いに答えよ。



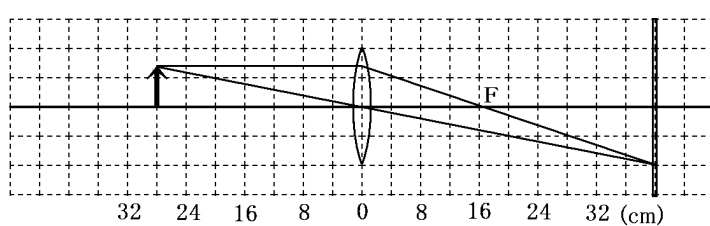
- (1) 作図によってレンズの右側の焦点 F の位置を求めよ。
- (2) この凸レンズの焦点距離は何 cm か。
- (3) 実物と同じ大きさの像ができるとき、スクリーンの位置は、レンズから何 cm の位置にあるか。
- (4) 実物より大きな像がスクリーンにうつるのは、どのようなときか。

[解答欄]



- | | | |
|-----|-----|--|
| (2) | (3) | |
| (4) | | |

[解答](1)

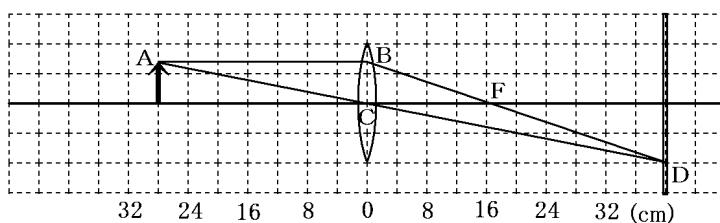


(2) 16cm (3) 32cm (4)

物体とレンズの距離が 16cm と 32cm の間のとき。

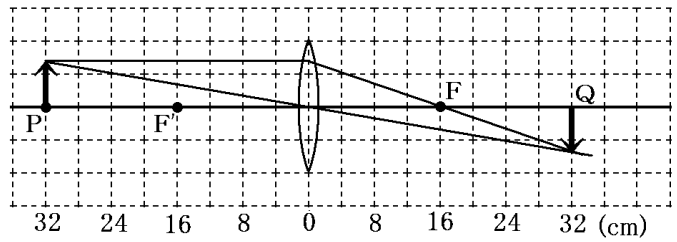
[解説]

(1)(2) 右図のように、まずAとCを通る直線を引き、スクリーンと交わる点をDとする。スクリーン上に像ができるので、Aから出た光はDに集まる。したが



ってAから軸に平行に進んだ光ABはBで屈折してDに集まる。BDと軸との交点Fがこの凸レンズの焦点になる。図より、焦点距離CF=16cmであることがわかる。

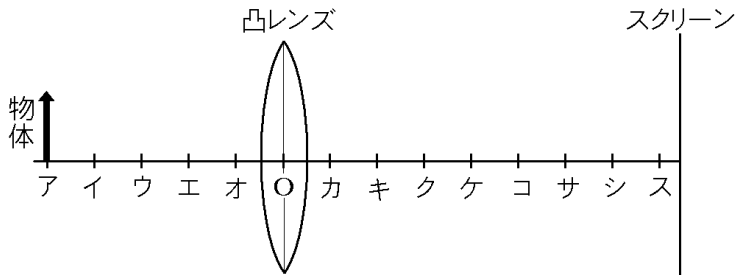
(3) 実物と同じ像ができるのは、物体が焦点距離の2倍の位置P(右図)にあるときで、像の位置も焦点距離の2倍の位置Q(16cm×2=32cm)にあるときである。



(4) スクリーン上に像がうつるのは実像の場合である。したがって、焦点F'よりもレンズから離れているところである。F'とPの間は実物よりも大きな像ができ、Pの左では実物よりも小さな像ができる。

[問題](2学期中間)

次の図のように、凸レンズの左側に物体を置くとスクリーン上にくっきりと像ができた。



- (1) 凸レンズの焦点は図のア～スのどこか。
- (2) 物体をイに置くと、像の大きさはもとの状態と比べてどうなるか。
- (3) 物体をウに置くと、像はどうなるか。

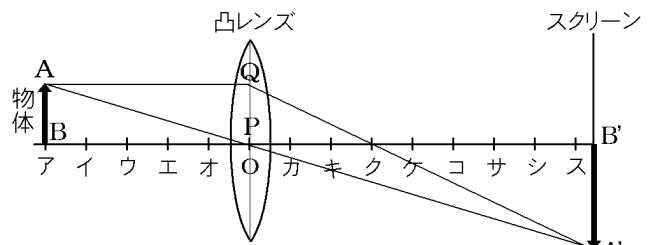
[解答欄]

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

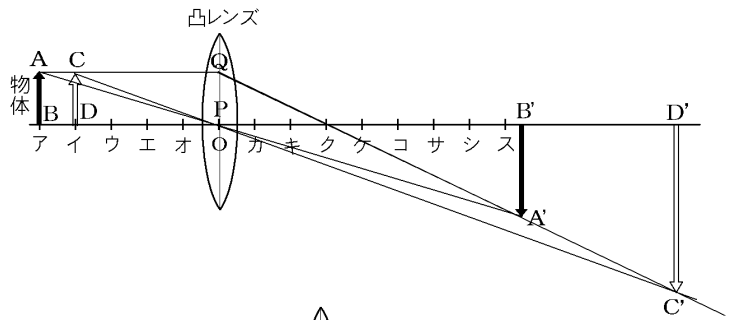
[解答](1) ウ, ク (2) 大きくなる。 (3) できない。

[解説]

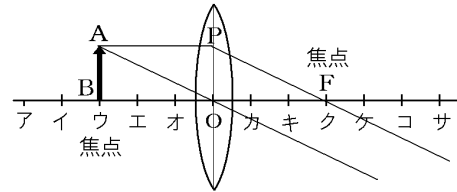
(1) 右図のように、まずAとPを通る直線を引き、スクリーンと交わる点をA'とする。スクリーン上に像ができるのでAから出た光はA'に集まるはずである。そこで、Aから軸に平行にAQを引き、QとA'を結ぶ。QA'はクを通るので、1つの焦点はクになる。もう1つの焦点は、レンズの反対側で焦点距離が等しいウになる。



(2) イの位置に置いたCDの像はC'D'でABの像A'B'より大きくなる。一般に、焦点の外側に物体があるとき実像ができるが、焦点に近づくほど像は大きくなる。



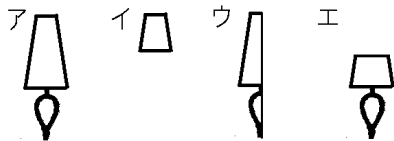
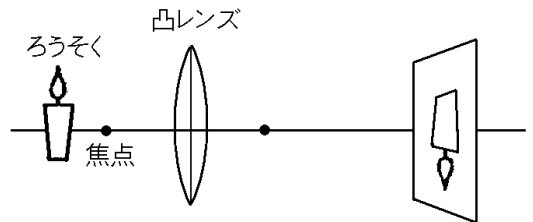
(3) 物体が焦点の上にあるとき、右図で直線PFと直線AOは平行で交わらない。したがって像はできない。



[レンズの一部をおおったときの像]

[問題](2 学期中間)

右の図のように、ろうそくの前に凸レンズを置いたらスクリーン上に像ができた。この状態で凸レンズの上部 $\frac{1}{2}$ を黒い紙でおおった。像はどうなるか。ア～エから 1 つ選べ。



[解答欄]

[解答]ア

[解説]

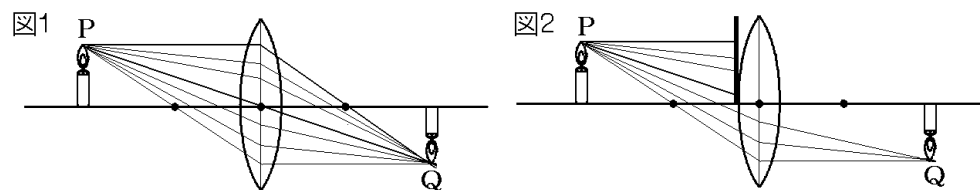


図 1 のように、P から出た光は、レンズのすべての面を通して Q に集まっている。図 2 のように、レンズの上半分を厚紙でおおった場合も、P 点から出た光はレンズの下半分を通して Q 点に集まるので、P 点の像 Q 自体はできる。ろうそくの他の点も同様にスクリーン上に像ができる。ただ、集まる光の量が少なくなるので、像は暗くなる。

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

※この単元で出題頻度が高いのはレンズの一部をおおったとき「像全体がうつる」「像は暗くなる」である。

[問題](2 学期中間)

レンズの上半分を厚紙でおおったときにできる像を，次の中から選んで答えよ。

- ア 物体の上半分だけの像
- イ 物体の下半分だけの像
- ウ 物体全体の像
- エ 像はできない

[解答欄]

[解答]ウ

[問題](2 学期中間)

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

[問題](1 学期期末)

凸レンズの左側 40cm のところにろうそくを置いたところ，スクリーンにはっきりした像ができた。次に，半径が凸レンズの半分である丸い銀紙を，凸レンズの中央にはり付けた。スクリーンにうつる像はどうなるか。次から選べ。

- ア 中央がうつらない。
- イ 全体が暗くなるが，形は変わらない。
- ウ 何もうつらない。

[解答欄]

[解答]イ

[印刷/他の PDF ファイルについて]

※ このファイルは、FdData 中間期末理科 1 年(7,800 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 FdData 中間期末理科 1 年は 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。

※FdData 中間期末(社会・理科・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/dat/> に掲載しております。

下図のような、[FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData2)]を、Windows のデスクトップ上にインストールすれば、FdData 中間期末・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1800 ページ以上)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData 【 <http://fddata.deci.jp/lnk/instRunFdDataWDs.exe> 】

※ダイアログが表示されたら、【実行】 ボタンを左クリックしてください。インストール中、いくつかの警告が出ますが、[実行][許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd 教材開発】 (092) 404-2266

<http://www.fdtype.com/dat/>