【FdData 中間期末：中学理科 1 年：光】

[物の見え方／光の反射／鏡と像／光の屈折・全反射／屈折による見え方／光と色／
凸レンズの焦点と光の進み方／実像：作図・見え方／実像：物体の位置と像の大きさ／
虚像と実像／総合問題／FdData 中間期末製品版のご案内]

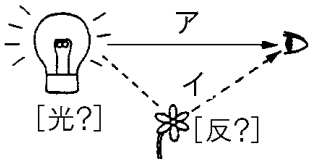
[FdData 中間期末ホームページ] 掲載の pdf ファイル(サンプル)一覧
※次のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると，新規ウィンドウが開きます
理科：[理科 1 年]，[理科 2 年]，[理科 3 年]　([Shift]＋左クリック)
社会：[社会地理]，[社会歴史]，[社会公民]　([Shift]＋左クリック)
数学：[数学 1 年]，[数学 2 年]，[数学 3 年]　([Shift]＋左クリック)
※全内容を掲載しておりますが，印刷はできないように設定しております

【】物の見え方

[光源・物の見え方]

[問題](要点把握)

次の A～H のうち間違いを 1 つ選び正しい語句に直せ。すべて正しい場合は○を書け。

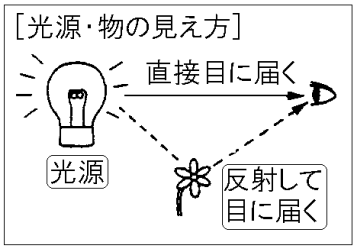


自ら光を出す物体を A 光源という。蛍光灯やテレビの画面は B 光源である。太陽や燃えているろうそくは C 光源である。私たちが物体を見ることができるのは，1 つは，光源から出た光が D 直接私たちの目に入る場合である。もう 1 つは，太陽や電灯の光が物体に当たって E 反射し，それが私たちの目に届く場合である。夜空に輝いて見える月は，F 光源である。自ら光を出さない月が見えるのは G 太陽からの光が反射して，H その光が私たちに届くからである。

[解答欄]

[解答]F 光源ではない

[解説]



私たちの身のまわりには，太陽や蛍光灯(けいこうとう)，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光源(こうげん)という。
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反射(はんしゃ)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(かがや)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。

※(要点把握)問題は解説文などを正誤問題にしたもので，記憶すべき重要項目が多い単元の最初に配置して，その単元をおおまかに効率よく把握することを目的にしている(計算問題や応用問題ではこの形式は使っていない)。

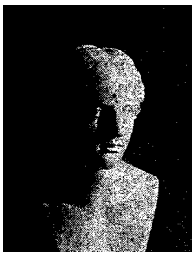
※出題頻度：「光源○」「直接目に届く△」「反射して目に届く○」
(頻度記号：◎(特に出題頻度が高い)，○(出題頻度が高い)，△(ときどき出題される))

[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)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]
[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

[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

[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，見ることができる。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。

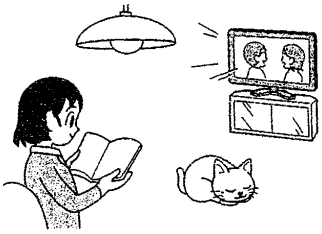
[問題](2 学期期末)

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

[光の直進]

[問題](要点把握)

次の A～D のうち間違いを 1 つ選び正しい語句に直せ。すべて正しい場合は○を書け。

光源を出た光は，まっすぐに進む。このことを A <u>光の直進</u>という。光が当たった物体のうしろには B <u>かげ</u>ができる。太陽の光が C <u>平行</u>に進んでいるように見えるのは，D <u>光源である太陽がはるか遠くにあるから</u>である。

[解答欄]

[解答]○

[解説]

光源を出た光は，まっすぐに進む。このことを光の直進という。光が当たった物体のうしろにはかげができる。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]
物体の後にかげができる
太陽の光は平行に進む

※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△」

[問題](3 学期)

次の文中の①～③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。

・光が当たった物体のうしろには(　②　)ができる。

・太陽ははるか遠くにあるため，太陽の光は(　③　)に進んでいるように見える。

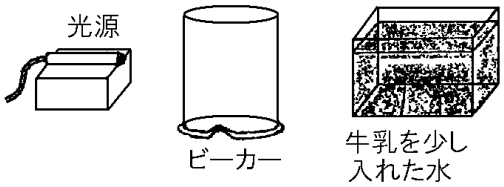
[解答欄]

①	②	③

[解答]① 直進　② かげ　③ 平行

[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，光が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。

[問題](前期期末)

光の性質について，次の各問いに答えよ。

(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。

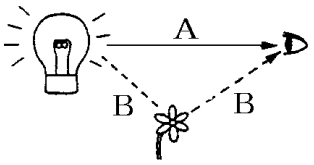
[ものの見え方全般]

[問題](2 学期中間)

(1)(2)の文の①～⑤にあてはまる適切な語を答えよ。また，(3)の問いに答えよ。

(1) 太陽や電球のように自ら光を出すものを(　①　)という。(①)から出た光は(　②　)し，物体のかげができる。

(2) 私たちが物体を見ることができるのは，右図 A のように太陽や電球からの光が(　③　)目に入る場合と，図の B のように太陽や電球からの光がいったん物体にあたって(　④　)し，その光が目に入る場合である。ふつう，物体の表面はでこぼこしており，光はいろいろな方向に(④)する。これを(　⑤　)という。



(3) 月や花火の見え方は，図の A と B のいずれの見え方にあてはまるか。それぞれ記号で答えよ。

[解答欄]

(1)①	②	(2)③	④
⑤	(3)月：	花火：	

[解答](1)① 光源　② 直進　(2)③ 直接　④ 反射　⑤ 乱反射　(3)月：B　花火：A

【】光の反射と鏡

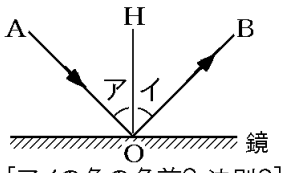
【】光の反射

[光の反射の法則]

[問題](要点把握)

次の a～e のうち間違いを 1 つ選び正しい語句に直せ。すべて正しい場合は○を書け。

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 a 反射する。右図のように AO と垂線 OH のなす角アを b 入射角といい，OB と垂線 OH のなす角イを c 反射角という。このとき，つねに，d(入射角)＞(反射角)という関係が成り立つ。これを e 光の反射の法則という。



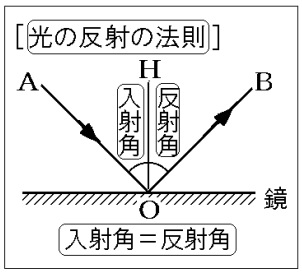
[アイの角の名前? 法則?]

[解答欄]

[解答]d(入射角)＝(反射角)

[解説]

鏡に光が当たると，光は，当たった点から鏡(かがみ)の面に垂直に引いた線(OH)で，折り返したように反射(はんしゃ)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，(入射角)＝(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◎」

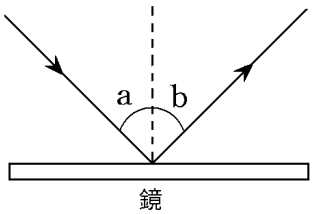
[問題](2 学期中間)

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](後期中間)

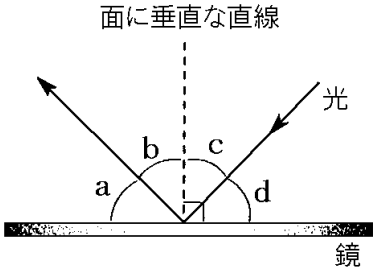
次の各問いに答えよ。

(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。



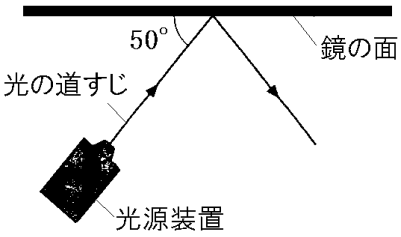
[解答欄]

(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](前期期末)

右の図は，真上から見たときの，光源装置から出た光が鏡の面にあたって反射したようすを示したものである。図中の矢印は，このときの光の道すじを表している。この図における光の入射角と反射角の大きさをそれぞれ求めよ。



[解答欄]

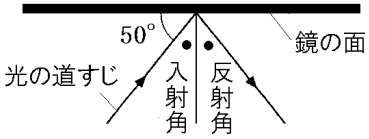
入射角：	反射角：

[解答]入射角：40°　　反射角：40°

[解説]

右図のように，入射角は，90°－50°＝40°である。

入射角＝反射角 なので，反射角も 40°である。



[問題](2 学期中間)

光の反射の法則を「光が反射するとき」という書き出しで説明せよ。

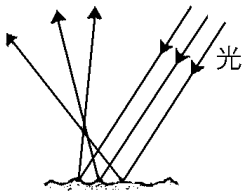
[解答欄]

[解答]光が反射するとき入射角と反射角の大きさが等しくなる。

[乱反射]

[問題](前期期末)

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光はさまざまな方向に反射する。このような現象を(　X　)という。どの方向からでも物体を見ることができるのは。この(X)のためである。文中の X に適語を入れよ。



[解答欄]

[解答]乱反射

[解説]

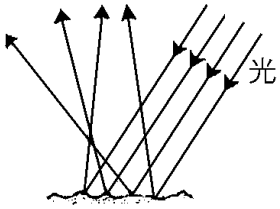
物体の表面に細かい凹凸(おうとつ)がある場合，光はさまざまな方向に反射する。これを乱反射(らんはんしゃ)という。光源が 1 つでもどの方向からも物体が見えるのは，物体の表面にある凹凸が，光源からの光を乱反射しているからである。

※出題頻度：「乱反射○」

[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

[問題](後期期末)

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。次の各問いに答えよ。



(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)

[解答](1) 光がさまざまな方向に反射するから。　(2) 乱反射

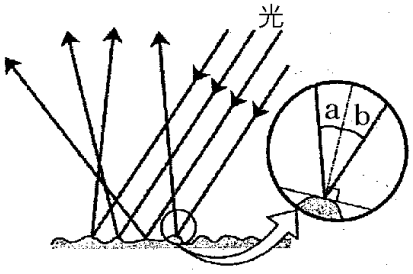
[問題](後期中間)

光の性質について，次の各問いに答えよ。

(1) 右図のように，物体の表面に細かい凹凸がある場合，光がさまざまな方向に反射することを何というか。漢字 3 文字で答えよ。

(2) 図の a, b の角の関係として，正しいものを次の[　　]から選べ。

[a＞b　a＝b　a＜b]



[解答欄]

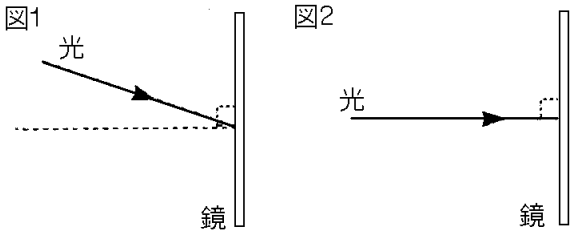
(1)	(2)

[解答](1) 乱反射　(2) a＝b

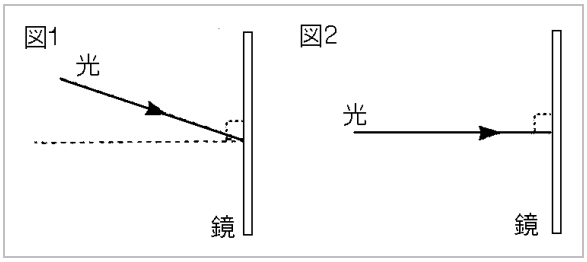
[光の反射の作図]

[問題](2 学期中間)

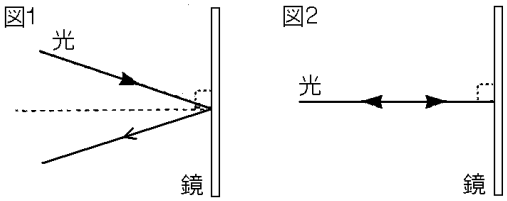
図 1 と図 2 で，鏡ではねかえった光の道筋を作図せよ。



[解答欄]



[解答]



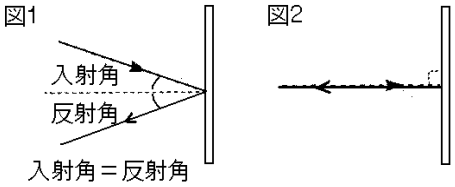
[解説]

図 1 の場合，光の反射(はんしゃ)の法則より，

入射角(にゅうしゃかく)＝反射角が成り立つように作図する。

図 2 のように鏡(かがみ)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。

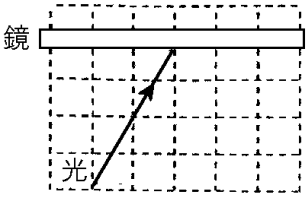
※出題頻度：「反射光の作図○」

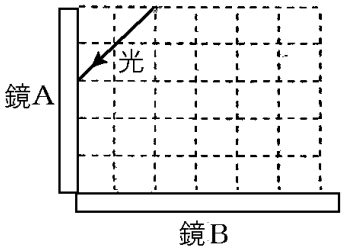


[問題](2 学期期末)

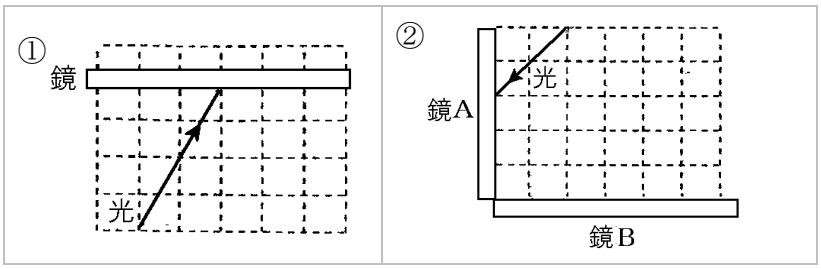
次の光の道筋をかけ。

① 鏡で反射する光　　② 鏡 A，B で反射する光

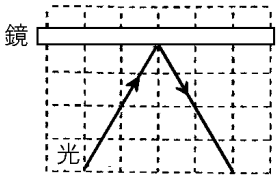




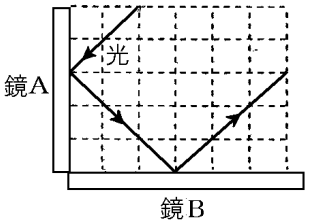
[解答欄]



[解答]①

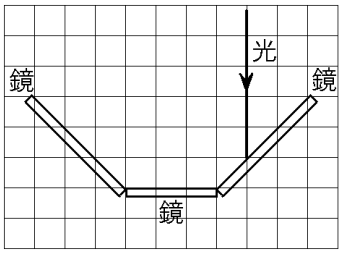


②

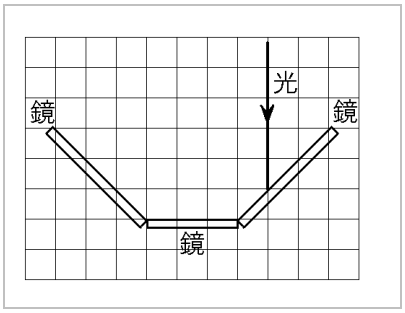


[問題](2 学期期末)

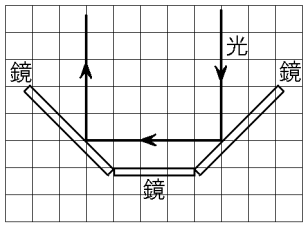
次の図のように 3 枚の鏡を置き，図のように光を当てた。光は鏡に当たった後どのように進むか。道筋を図に書き入れよ。



[解答欄]

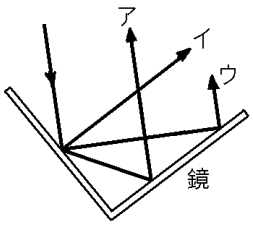


[解答]



[問題](2 学期中間)

次の図で，光はア～ウのどちらに進むか。

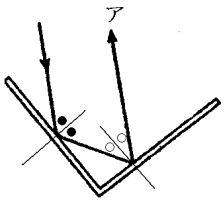


[解答欄]

[解答]ア

[解説]

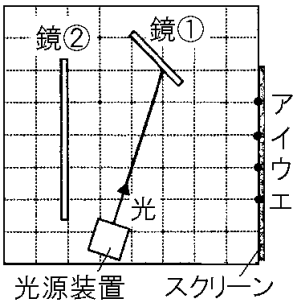
光の反射の法則より，(入射角)＝(反射角)になるように光は進む。



[問題](入試問題)

右の図のように，方眼紙の上に光源装置を置き，垂直に立てた鏡 2 枚を用いて，光の道筋を調べる実験を行った。光源装置から出た光は，鏡①と鏡②で反射してスクリーンのどこに届くか。図中のア～エのうちから 1 つ選び，その記号を書け。

(岩手県)



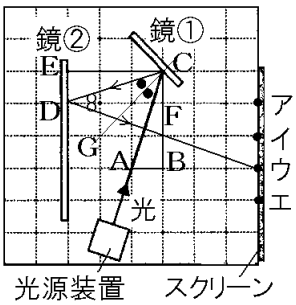
[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

右図で，光源装置から出た光 AC は鏡①に垂直な GC に対称になるように反射する。右図の三角形 ACB と三角形 DCE は同じ形(合同)なので，∠ACG＝∠DCG で，(入射角)＝(反射角)になる。

A→C→D と進んだ光は，鏡②で反射して，D→F→ウと進む。



【】鏡と像

[像と光の道筋]

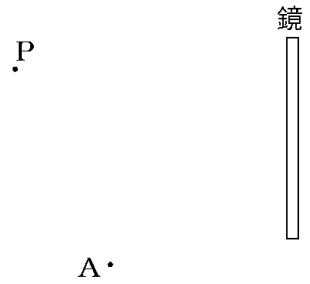
[問題](2 学期中間)

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。

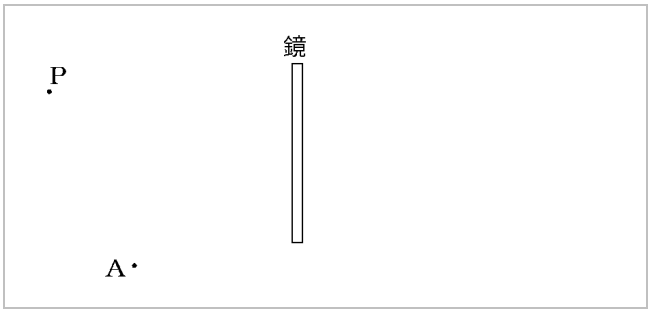
(補助線は点線で残すこと)

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。

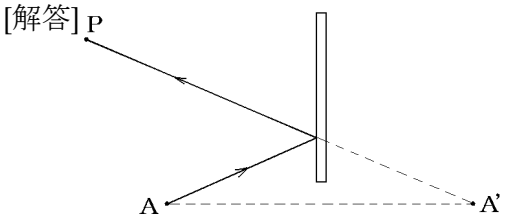
② A 点の物体から出た光が P 点の人に届く道筋。



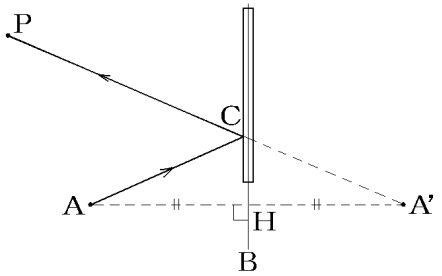
[解答欄]



[解答]



[解説]



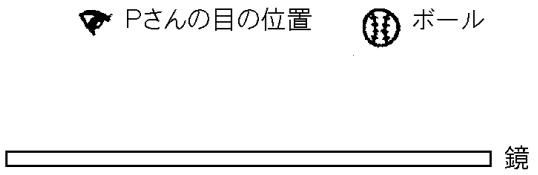
まず，鏡(かがみ)について点 A と線対称(せんたいしょう)な点 A'を AH＝A'H，∠AHB＝90°になるように作図する。次に，P と A'を結んで鏡と交わる点を C とする。光は A→C→P と反射(はんしゃ)して進む。

まず鏡について
点Aと線対称な点をとる

※出題頻度：「光の道筋の作図◎」

[問題](前期期末)

次の図について，各問いに答えよ。



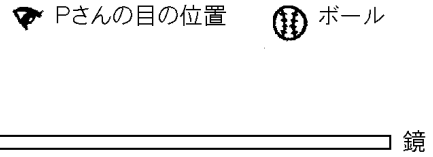
(1) 鏡にうつって見えるボールをもとのボールの何というか。

(2) 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。

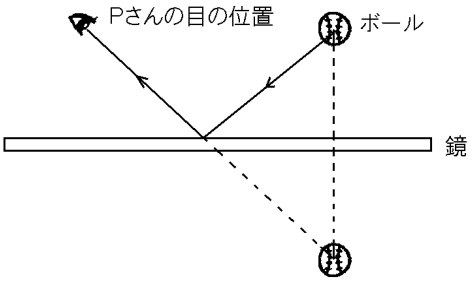
[解答欄]

(1)

(2)



[解答](1) 像　(2)



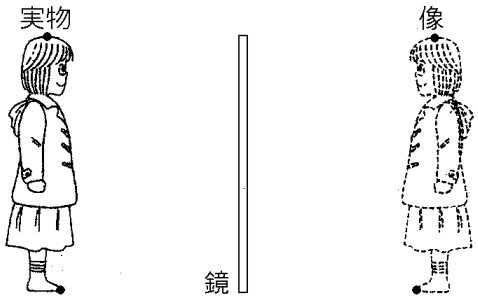
[鏡：必要な大きさ]

[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。

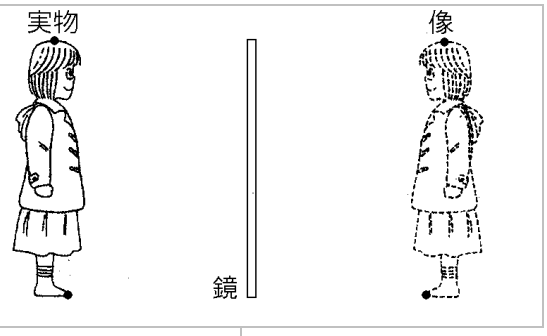
(1) 解答用紙の図中に，頭と足の先から出た光が目に届くまでの道筋を作図せよ。光の進む方向がわかるように矢印をつけよ。

(2) (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長さは何 cm 以上か。



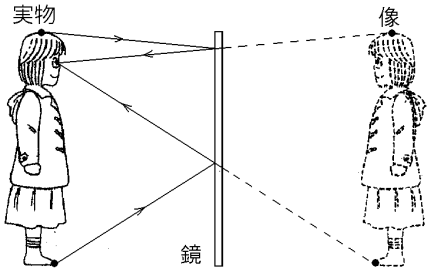
[解答欄]

(1)



(2)

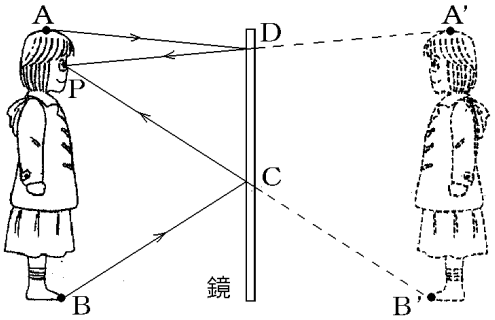
[解答](1)



(2) 80cm 以上

[解説]

(1) まず, P と A'を結び鏡(かがみ)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。

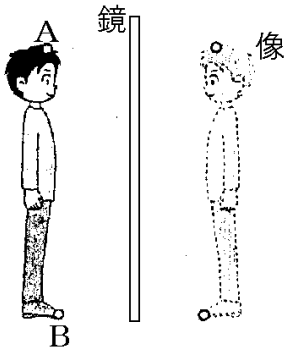


(2) 右図の DC 以上の長さがあれば全身をうつすことができる。三角形 PDC は三角形 PA'B'の 2 分の 1 の大きさ(長さの比)なので，DC＝A'B'÷2＝160÷2＝80(cm)

※出題頻度：「光の道筋の作図◎」「必要な鏡の長さ◎」

[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) 頭の先(A 点)と足の先(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。

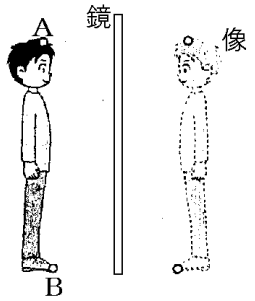
(2) (1)から，自分の全身をうつしてみるとき，どれだけの範囲の鏡が必要か。図中に斜線で示せ。

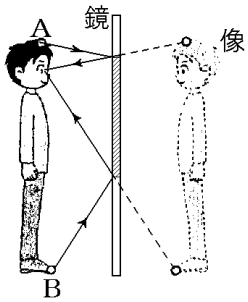
(3) (2)のとき，必要な鏡の長さは何 cm か。

(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]

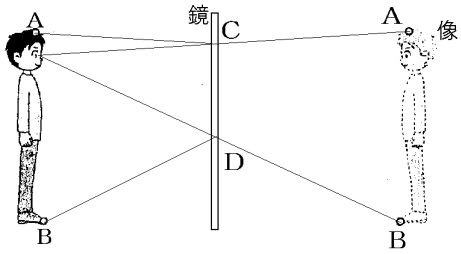
(1)(2) 	
(3)	(4)

[解答](1)(2) 

(3) 70cm　(4) 変わらない

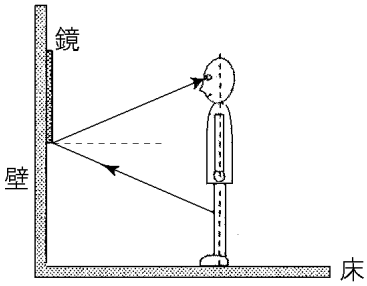
[解説]

(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÷2＝70(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も，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。

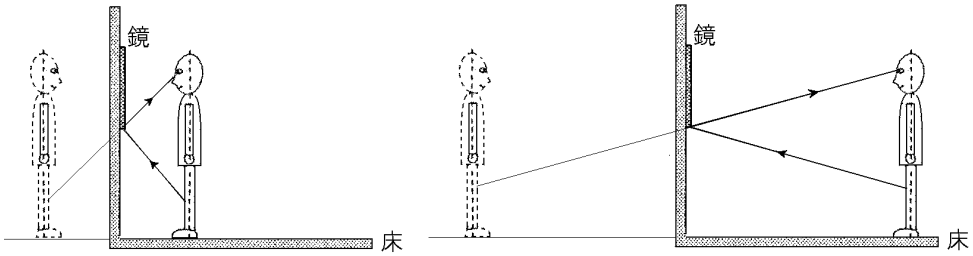
エ　鏡を正面にして，ある場所に立ったときは全身を見ることができたが，それ以外の場所では全身を見ることはできなかった。

[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。

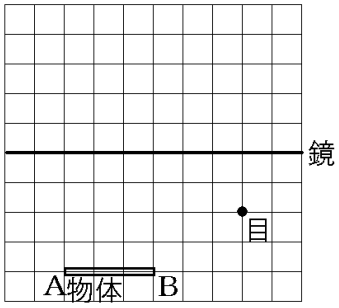


[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

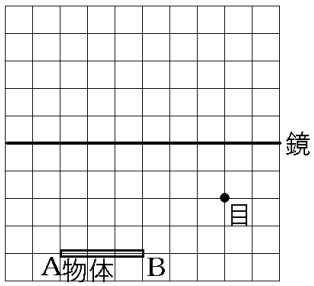
(1) 右の図のように物体を置いたとき，物体の A 点，B 点から出た光が目に届くまでの道筋をかけ。ただし，作図のためにかいた線は残しておくこと。

(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。



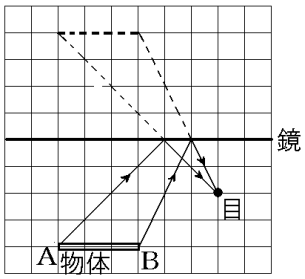
[解答欄]

(1)



(2)

[解答](1)

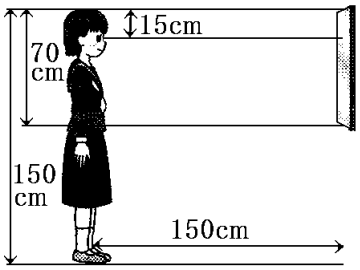


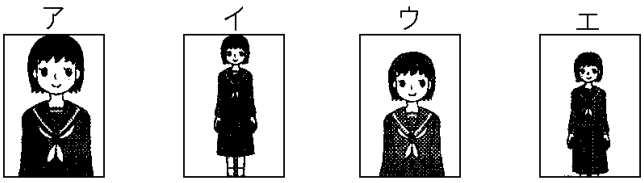
(2) 5cm

[鏡にうつる自分の姿の範囲]

[問題](入試問題)

ハナコさんが，垂直な壁に取り付けられた鏡に自分の姿をうつした。ハナコさんの身長や鏡の大きさと位置は右図のとおりである。ハナコさんから見て，鏡にうつる自分の姿として最も適当なものはどれか，次のア～エから１つ選び，記号で答えよ。





(島根県)

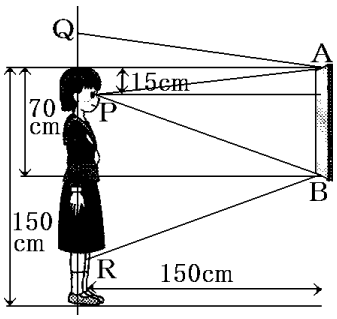
[解答欄]

[解答]エ

[解説]

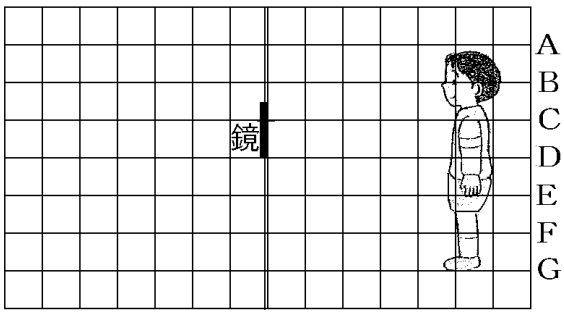
右図で，Q から出た光は鏡の上端 A で反射して目(P)に届く。R から出た光は鏡の下端 B で反射して目(P)に届く。QR の間が鏡にうつるので，鏡にうつる自分の姿はエのようになる。

※出題頻度：この単元はしばしば出題される。



[問題](前期期末)

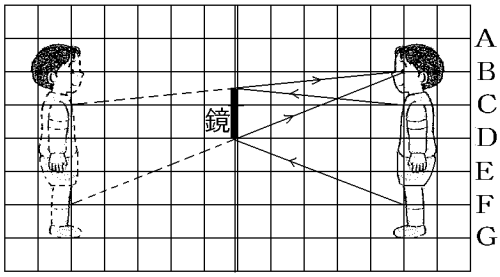
壁につるした鏡に映る自分の姿を観察した。図のような場合，どの範囲の自分のすがだを見ることができるか。「B から C まで」というように見える範囲を記号で答えよ。



[解答欄]

[解答]C から F まで

[解説]



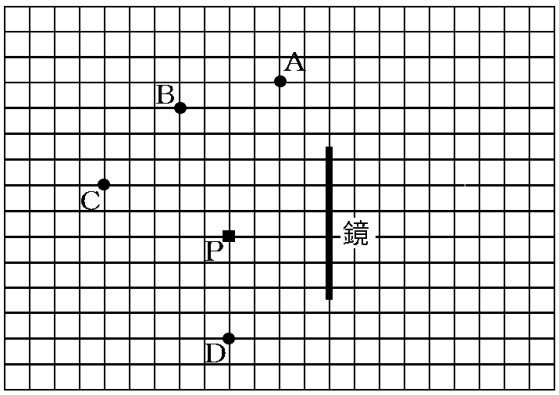
[鏡：見える点]

[問題](1 学期期末)

次の各問いに答えよ。

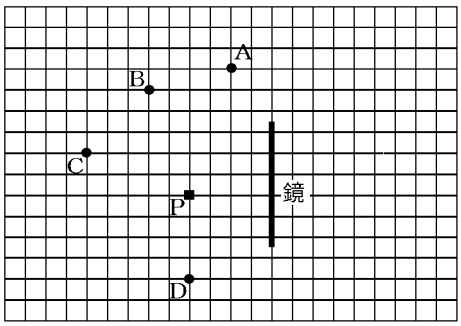
(1) B から出て P に届く光の道筋を解答用紙に記入せよ。

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

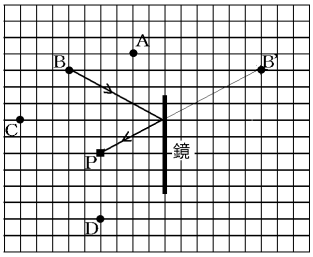


[解答欄]

(1)

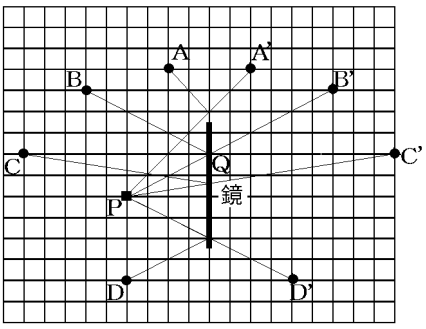


(2)

[解答](1) 

(2) A

[解説]



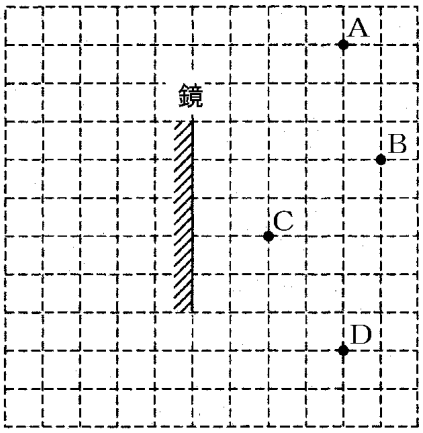
(1) まず, B の像 B'を鏡(かがみ)の裏の位置に鏡について B と線(せん)対称(たいしょう)になるようにとる。次に P と B'を結び，鏡との交点を Q とする。光は像 B'から B'→Q→P と進むように見えるが，実際には B→Q→P と Q で反射して進む。

(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。

※出題頻度：「A から見ることができないのは B～D のどれか○」

[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。

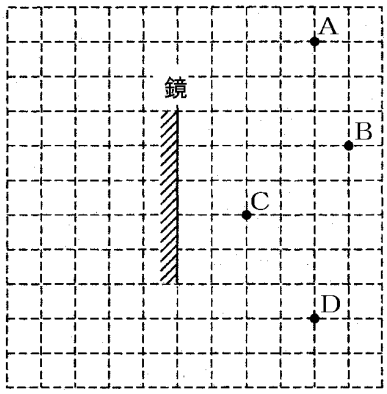
(2) A から出て鏡で反射して D に届く光線を矢印(→)で書け。

(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 のだれか。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 のだれか。すべてあげよ。

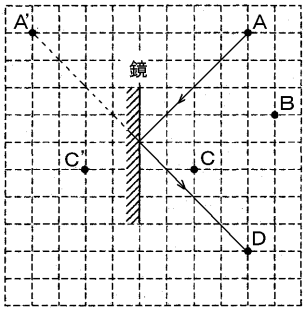
[解答欄]

(1)(2)



(3)	(4)

[解答](1)(2)



(3) A，D　(4) C，D

[解説]

図1

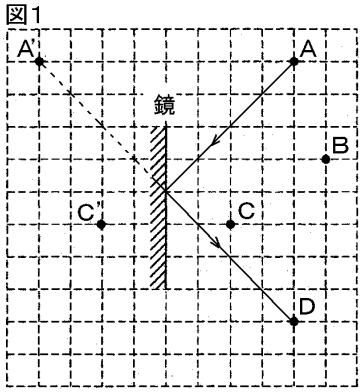


図2

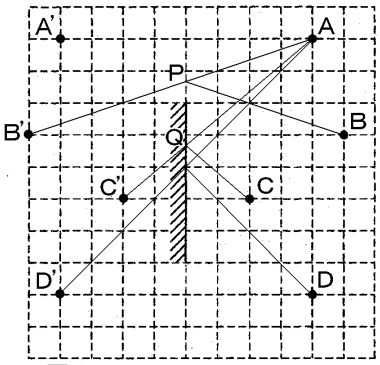


図3

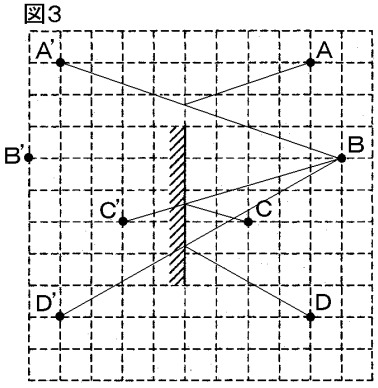


図4

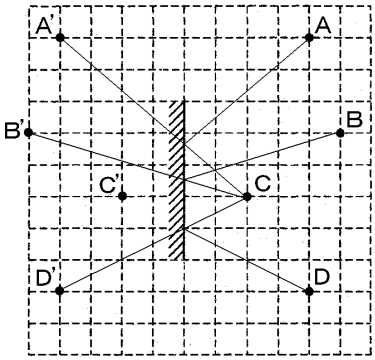
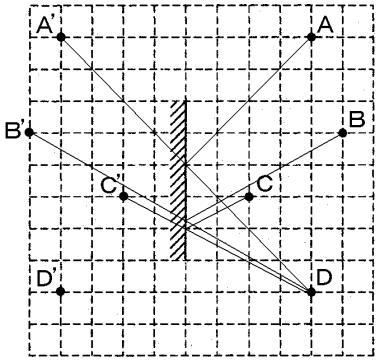


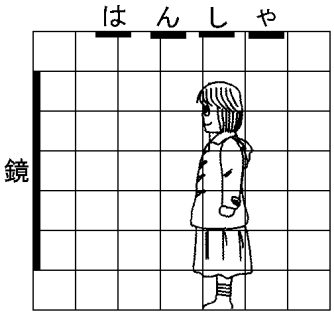
図5



(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→P→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 の像を見ることはできない。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→Q→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 を見ることはできないが，C，D を見ることができることが分かる。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][ゃ]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。



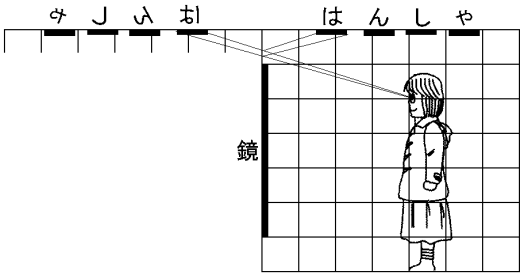
ア [は][ん][し][ゃ]　イ [は][ん]
ウ [ん][し]　エ [し][ゃ]

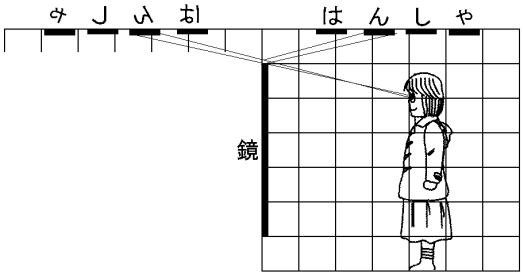
[解答欄]

[解答]エ

[解説]

次の図より，鏡で見ることができるのは「し」と「ゃ」の 2 文字である。。

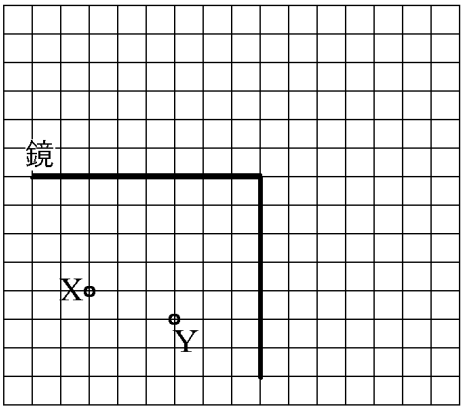




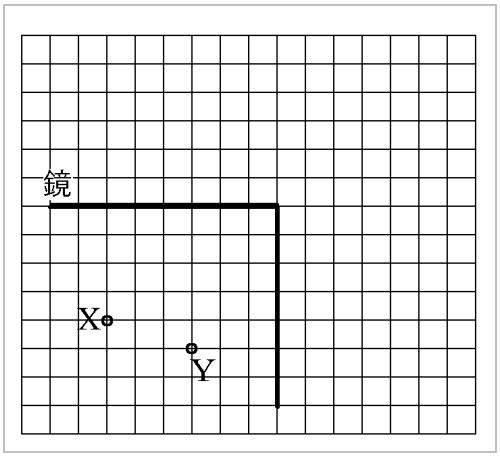
[鏡が 2 枚のとき]

[問題](前期期末)

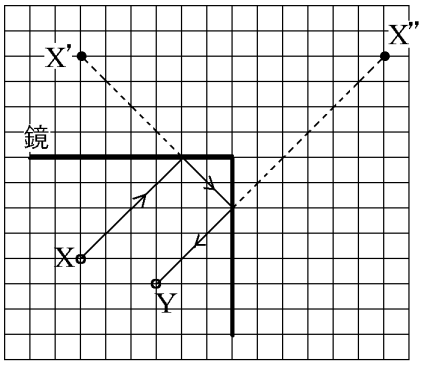
右の図において X は物体を表している。X から出た光が鏡で 2 回反射して観測者 Y に届いたとき，光の通った道すじを向きも含めて作図せよ。ただし，観測者 Y から見た X の像を「●X'」および「●X''」で示し作図すること。また，補助線は点線で描き，消さずに残しておくこと。



[解答欄]



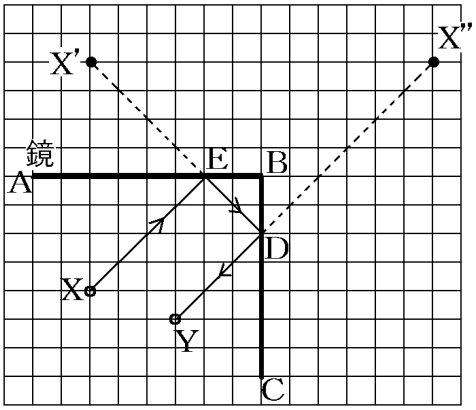
[解答]



[解説]

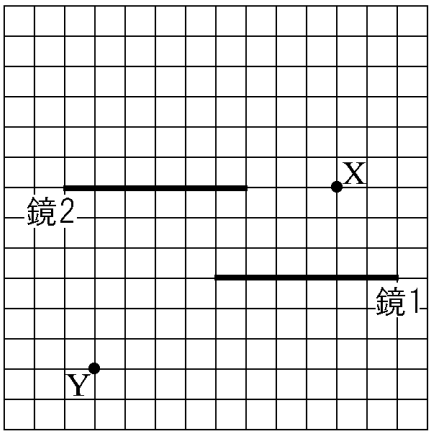
右図のように，鏡 AB について X と対称な位置に像 X'ができる。また，鏡 CB(の延長)について X' と対称な位置に像 X''ができる。右図のように，Y と X''を結んで D をとり，D と X'を結んで E をとる。このとき，求める光の道筋は，X→E→D→Y となる。

※出題頻度：この単元はしばしば出題される。

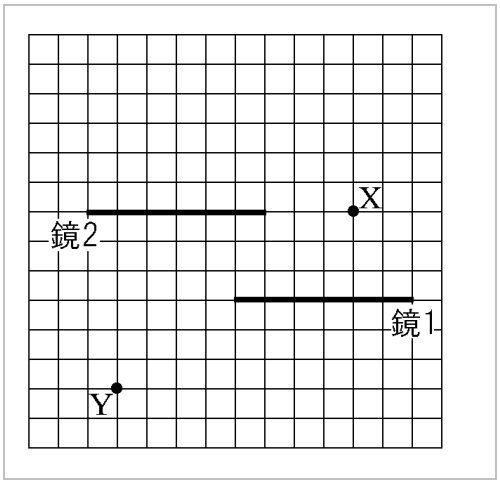


[問題](前期期末)

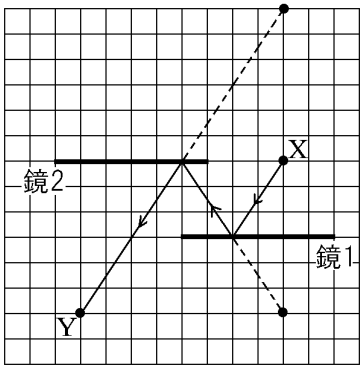
次の図で，物体 X から出た光が鏡 1→鏡 2 に反射して観測者 Y にとどくまでの光の道筋を作図せよ。



[解答欄]

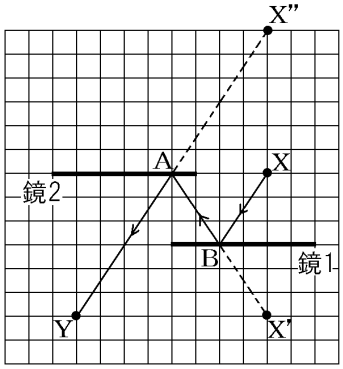


[解答]



[解説]

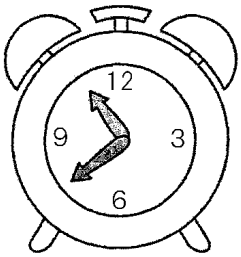
右図のように,鏡1についてXと対称な位置に像X'ができる。
また，鏡2についてX'と対称な位置に像X"ができる。
YとX"を結んでAをとり，AとX'を結んでBをとる。
このとき，求める光の道筋は，X→B→A→Yとなる。



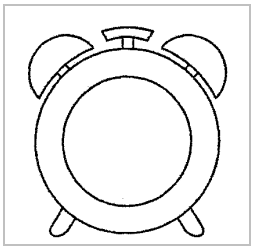
[鏡にうつる像の見え方]

[問題](2学期中間)

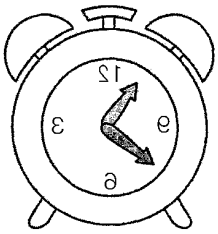
　右の図の時計を鏡にうつして見ると，どのように見えるか。解答欄の時計に，文字盤と針を記入し，時計の像を完成せよ。



[解答欄]

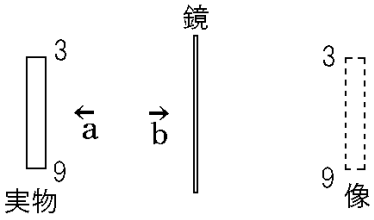


[解答]



[解説]

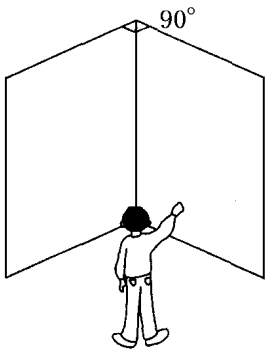
右図で，時計を a の方向から見ると文字盤の「3」は右の位置に見える。鏡に映った像を b の方向から見ると「3」は左の位置に見える。このことから，鏡に映る像は実物とは左右が逆になることがわかる。



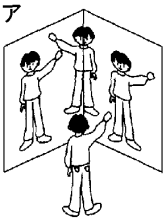
※出題頻度：この単元はしばしば出題される。

[問題](2 学期中間)

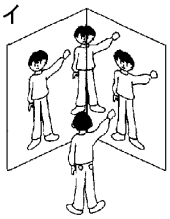
右図のように，90°の角度で開いた 2 枚の鏡の前に人形を置き，どのようなうつり方をするのかを調べた。人形のうしろから見たとき，2 枚の鏡にうつる像として，最も適当なものを，次のア～エから 1 つ選び，記号で答えよ。



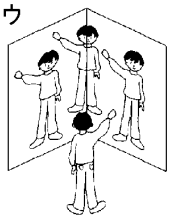
ア



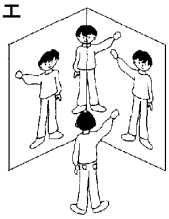
イ



ウ



エ

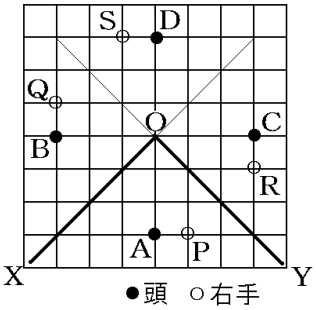


[解答欄]

[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になる。



【】光の屈折

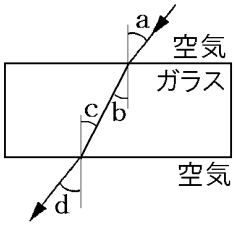
【】光の屈折・全反射

[光の屈折]

[問題](要点把握)

次の A～F のうち間違いを 1 つ選び正しい語句に直せ。すべて正しい場合は○を書け。

空気からガラス(水)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 A 光の屈折という。右図の a と c を B 入射角といい，b と d を C 屈折角という。このとき，D a＞b，E c＜d の関係が成り立つ。すなわち。F ガラス側の角が大きくなるように光が屈折する。



[a～dは?角]

[ガラス側の角が?(大小)]

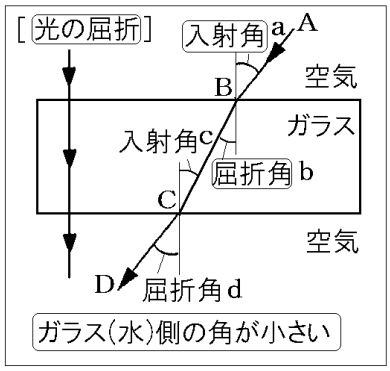
[解答欄]

[解答]F ガラス側の角が小さくなる

[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 b＜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)。

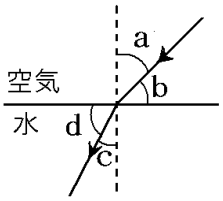


B→C と進んだ光は，C 点の境界面でふたたび屈折し，B→C→D と進む。ガラス(水)→空気と光が進むとき，屈折角 d＞入射角 c という関係が成り立つ(ガラス(水)側の角が小さくなる)。図の場合，b＝c，a＝d の関係が成り立つ。また，AB と CD は平行になる。

※出題頻度：「光の屈折◎」「入射角◎」「屈折角◎」「ガラス側の角は空気側の角より小○」

[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]

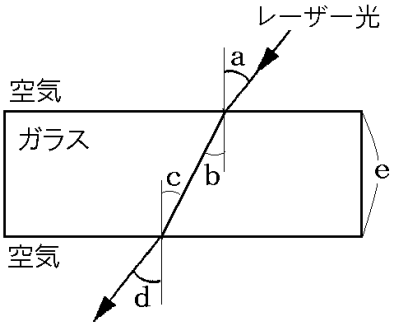
[解答欄]

(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。

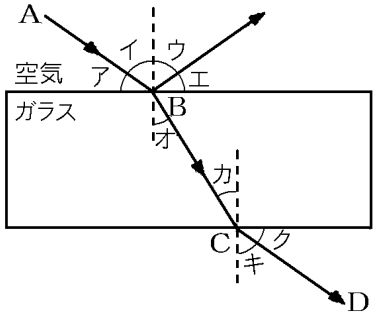
[解答欄]

(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った。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) <u>空気中からガラス内に光が入る角度</u>と<u>ガラス内に光が入ったときの角度</u>(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。

(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 2 つ選べ。

(5) 屈折角を，ア～クの中から 2 つ選べ。

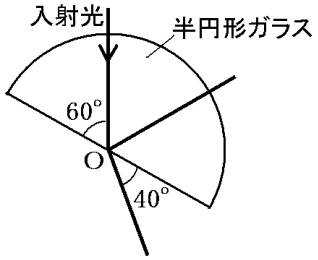
[解答欄]

(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

[問題](入試問題)

半円形レンズの平らな面の中心 O 点に向かって，図のような方向から光源装置の光をあてた。O 点での光の反射角と屈折角は，それぞれ何度か。



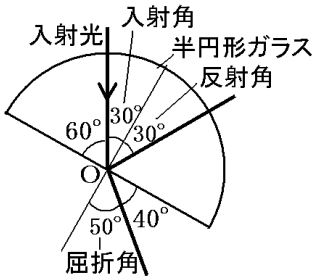
(長崎県)

[解答欄]

反射角：	屈折角：

[解答]反射角：30°　　屈折角：50°

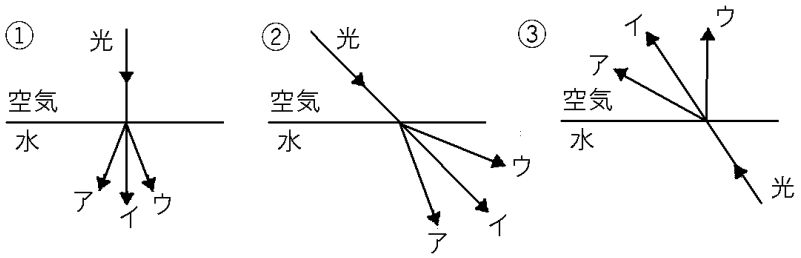
[解説]



[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]

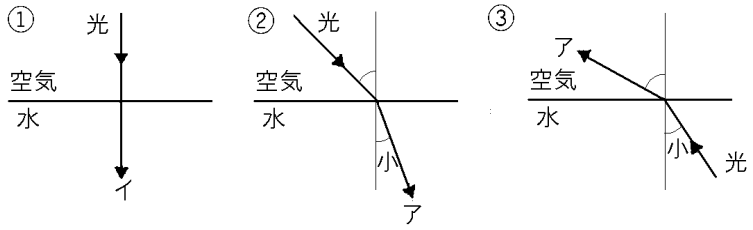
①	②	③

[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。

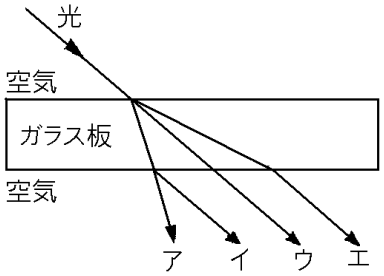
②，③のように，ななめに光が入ってきた場合は，次の図のように，水側の角度が小さくなるように，光は屈折する。



※出題頻度：「光の進み方を図の～から選べ◎」

[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。

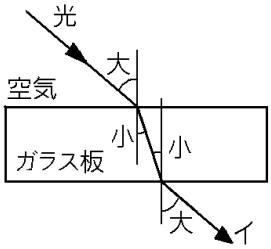


[解答欄]

[解答]イ

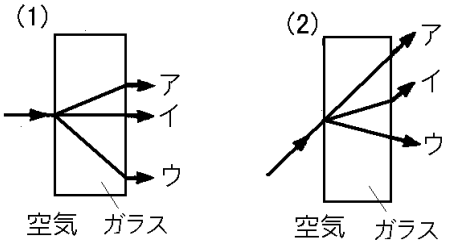
[解解説]

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。



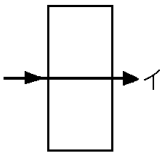
[解答欄]

(1)	(2)

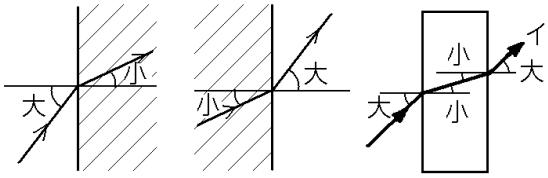
[解答](1) イ　(2) イ

[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。

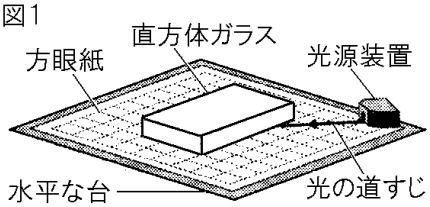


ガラス側の角が小さい

[問題](入試問題)

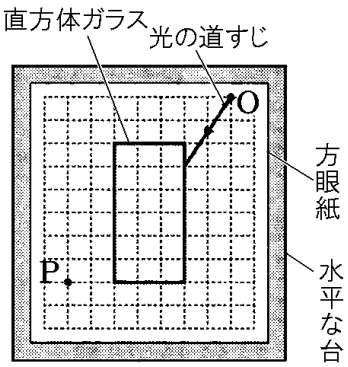
図 1 のように，透明な直方体ガラスに光をあて，光の進み方を調べる実験を行った。図 2 は，この実験装置を真上から見た図であり，光源装置の光は O 点から出ている。この実験で，直方体ガラスに入ったあとの光は，直方体ガラスを出て，図 2 の P 点を通った。この光が直方体ガラスに入ってから P 点に届くまでの道すじを，図 2 に──線で示せ。

図1

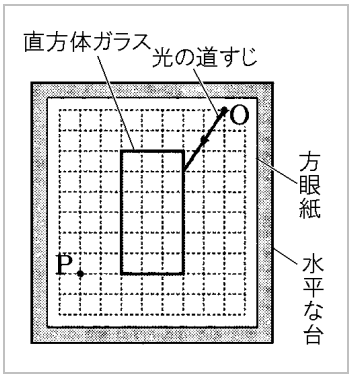


(福岡県)

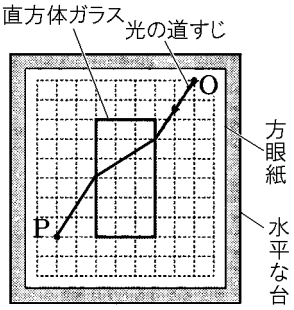
図2



[解答欄]

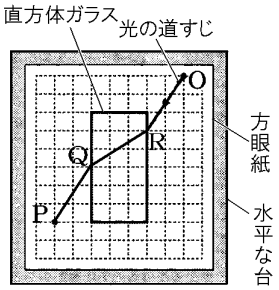


[解答]



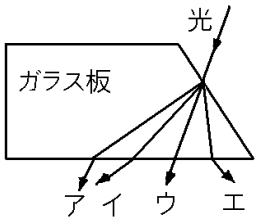
[解説]

次の図で，OR と QP は平行になるので，Q の位置を定めることができる。



[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。

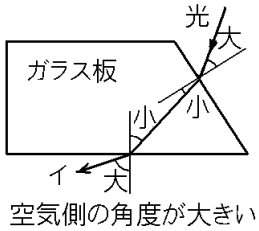


[解答欄]

[解答]イ

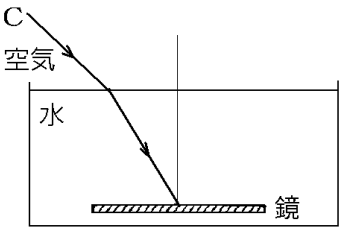
[解説]

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。

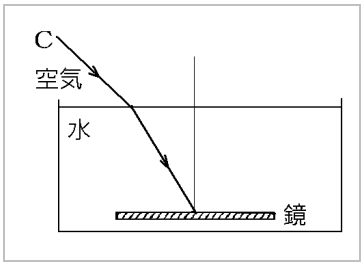


[問題](1 学期期末)

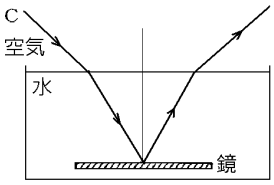
右図で C 点から出た光が水中に入り，鏡で反射して再び空気中に出るまでの光の道筋を解答欄の図中に書け。



[解答欄]



[解答]

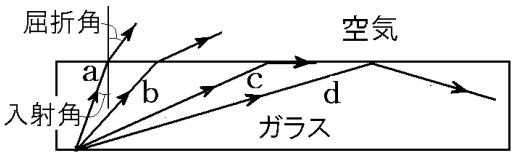


[全反射]

[問題](要点把握)

次の A～C のうち間違いを 1 つ選び正しい語句に直せ。すべて正しい場合は○を書け。

光が，水やガラスなどから，空気中へ進むとき，A 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 B 全反射という。通信ケーブルや医療用の内視鏡に使われている C 光ファイバーはこの B 反射を利用している。



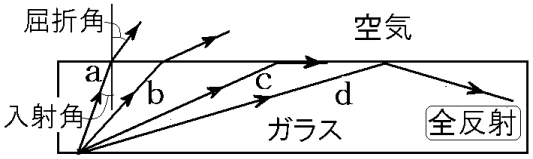
[dのとき?反射] [利用例:?ファイバー]

[解答欄]

[解答]○

[解説]

光が，水やガラスなどから，空気中へ進むとき，屈折角(くっせつかく)は入射角(にゅうしゃかく)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。これを全反射(ぜんはんしゃ)という。通信ケーブルや医療用の内視鏡(ないしきょう)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](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](後期期末)

次の文章は右図についての説明文である。文中の①，②に適語を入れよ。但し，②は漢字 3 文字で書くこと。

図の(　①　)はガラス繊維でできていて，その中に光を通すと(　②　)をくり返しながら遠くまで光が伝わっていく。

[解答欄]

①	②

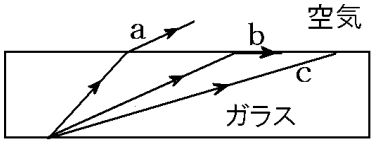
[解答]① 光ファイバー　② 全反射

[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。



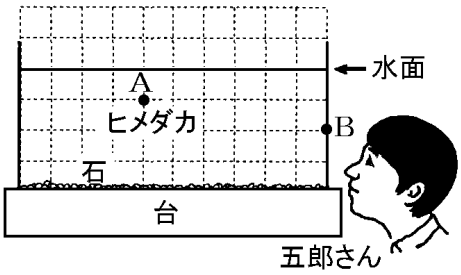
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) c は境界面ですべて反射する。　(2) 全反射

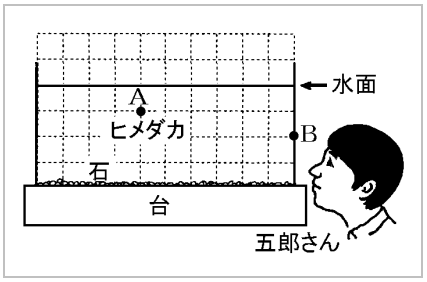
[問題](入試問題)

右図は，水平な台上に置かれた直方体の水そうを正面から見た模式図である。五郎さんはその水そうの右側の側面からヒメダカを見ており，五郎さんには全反射によってヒメダカが水面に映って見えている。このとき，ヒメダカの位置を示す A 点からの光は，水面で反射して水そうの内側の B 点を通り，五郎さんの目に達している。この光の道すじを，A 点から B 点まで図にかけ。ただし，A 点，B 点は，水そうの正面のガラスに対して平行な同じ平面上にあるものとする。

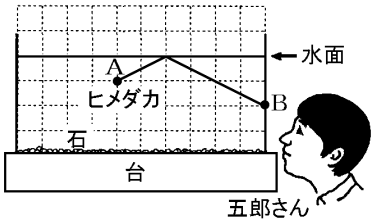


(岡山県)

[解答欄]

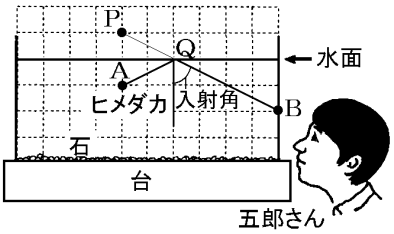


[解答]



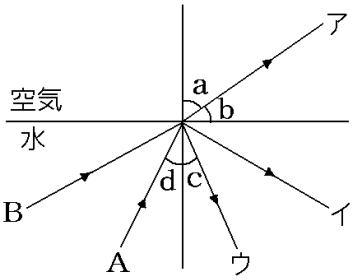
[解説]

水→空気と光が進む場合，入射角が 49°をこえると，全反射が起こる。この場合，水面は鏡のようなはたらきをし，右図のように A の像は P の位置にできる。P と B を結んだとき，水面との交点を Q とすると，A から出た光は，A→Q→B と進む。



[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)

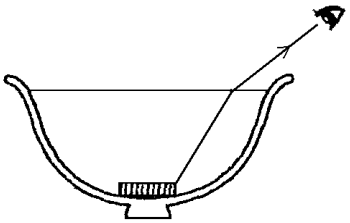
[解答](1) ア，ウ　(2) a　(3) イ　(4) 全反射

【】屈折による見え方

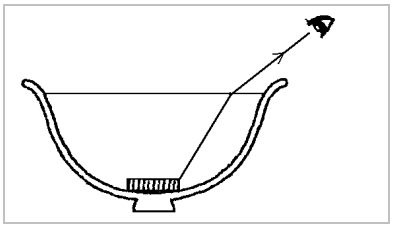
[水中の物体が浮き上がって見える現象]

[問題](2 学期中間)

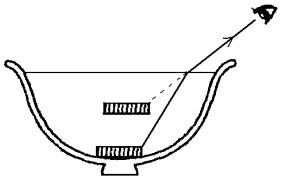
右の図のように，茶わんの底にあるコイン全体が見えるようになるまで水を入れた。コインの右はしからでた光が，図のように目に入ったとき，浮き上がって見えた像を書け。



[解答欄]



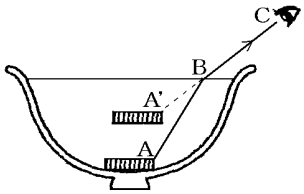
[解答]



[解説]

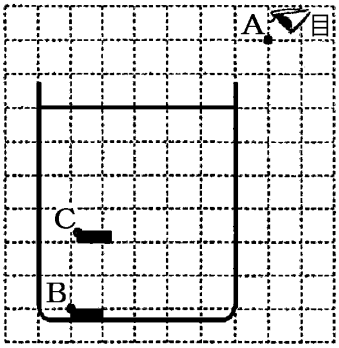
A から出た光は B で屈折し，B→C と進む。C から見ると CB の延長線上の A'の位置にあるように浮き上がって見える。

※出題頻度：「浮き上がって見える位置の作図○」

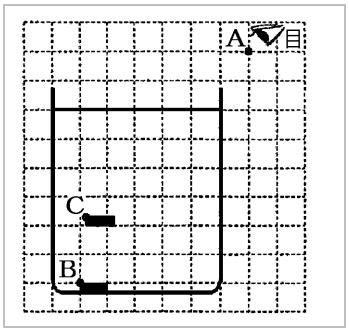


[問題](後期期末)

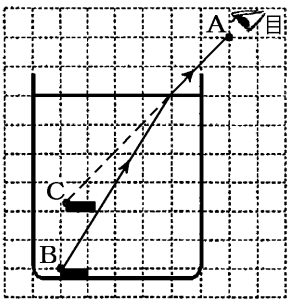
右の図でビーカーに入ったコインを A から見たとき，本来 B の位置にあるはずのコインが水を入れると C の位置に見えた。このとき，コインの B からの光が目に届くまでの道筋を作図せよ。



[解答欄]

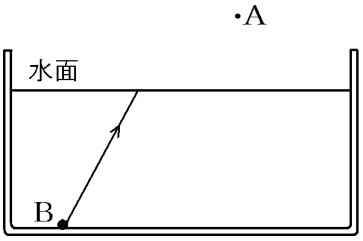


[解答]



[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。

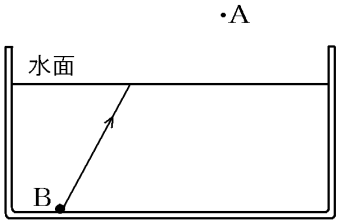
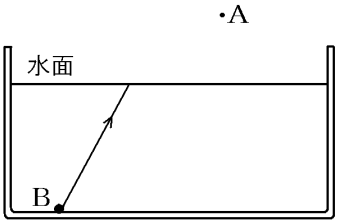
ア　光の通り道に物体を置くと，光源の反対側に物体の影ができる。

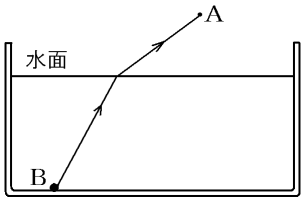
イ　鏡を使って，光のまと当てができる。

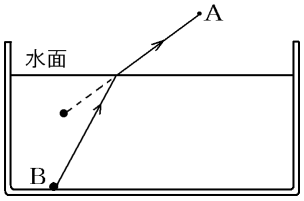
ウ　夜は，窓にうつった自分の姿がはっきり見える。

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]

(1) 	(2) 
(3)	

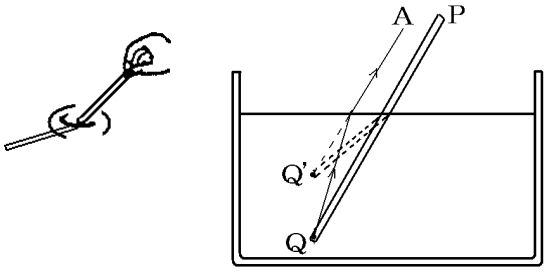
[解答](1) 

(2) 

(3) エ

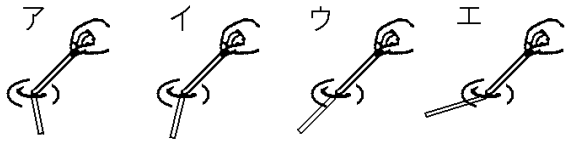
[解説]

(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。

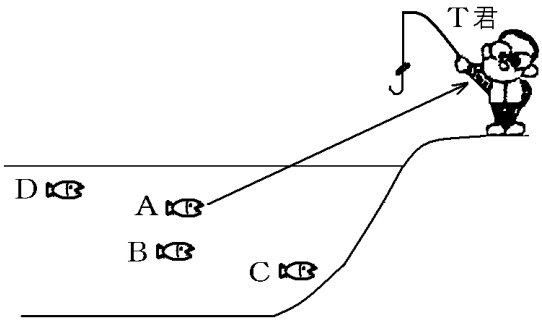


[解答欄]

[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 の位置に見えている。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) (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。

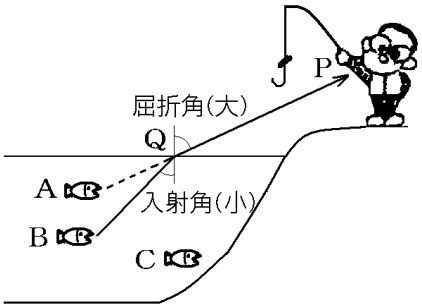
[解答欄]

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

[解答](1) B　(2) ウ　(3) 全反射　(4) 光ファイバー

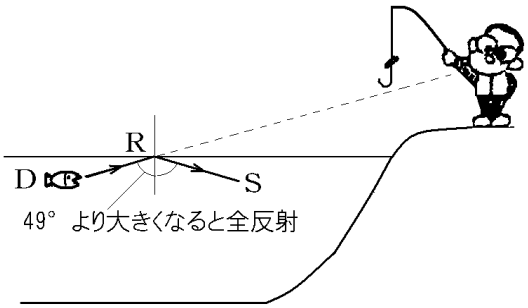
[解説]

(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→Q→P と進む。P から見ると，光は A→Q→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→Q→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。



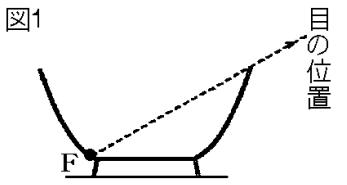
[問題](2 学期中間)

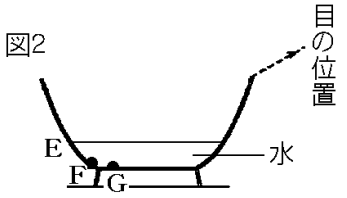
茶わんの底の中心に 10 円硬貨を置き，水を注ぎ，斜め上から見たとき，10 円硬貨が見えるかどうかを調べるため，次のような実験を行った。各問いに答えよ。

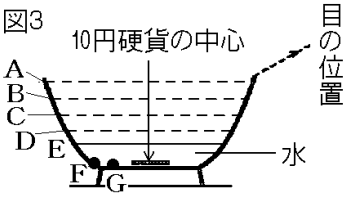
(実験 1)　図 1 のように水を入れていない茶わんの中を見たら，茶わんのふちから F 点の位置まで見えた。図 1 の破線は F 点の位置からの光が目にとどくまでの道筋を表している。

(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。





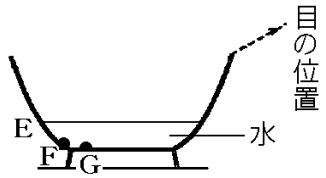


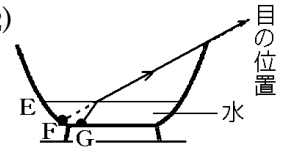
(1) 空気中から水に光をあてると，光は水面で折れ曲がって水中に入る。この現象を何というか。

(2) 実験 2 で，G の位置からの光が目に届くまでの道筋を，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]

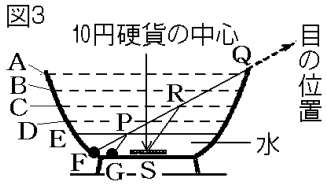
(1)	(3)
(2) 	

[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→P→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→R→Q→目 と進む。R で屈折するので，水面は C の位置になる。

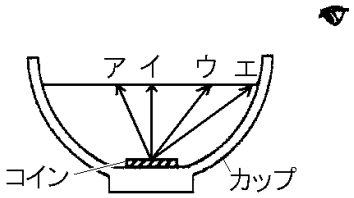
図3


[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]

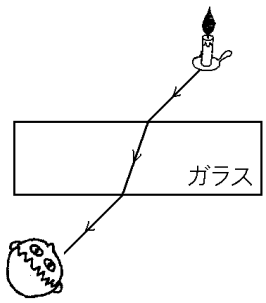
①	②	③	④

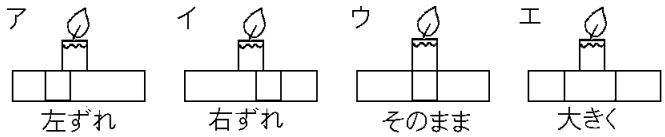
[解答]① 光の反射　② 光の屈折　③ 光の反射　④ 光の直進

[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。



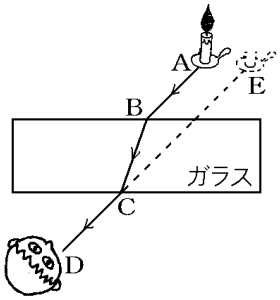


[解答欄]

[解答]イ

[解説]

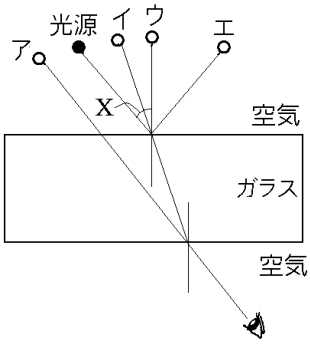
ろうそくの上半分はガラスを通さず直接見ているので，右図の A の位置に見える。これに対し，ろうそくの下半分からの光は，B, C で屈折(くっせつ)して，A→B→C→D と進むので，観測者(かんそくしゃ)の目には DC の延長線上の E にあるかのように見える。したがって，ろうそくの下半分は右にずれて見える。



※出題頻度：「物体のずれの見え方○」

[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。

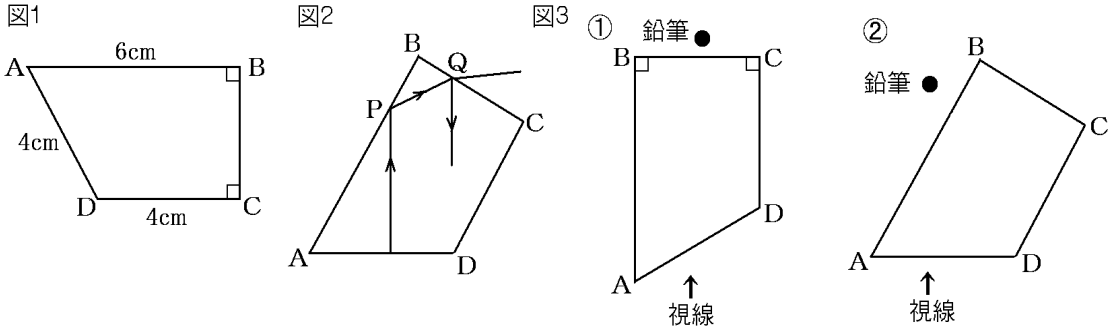
[解答欄]

(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)

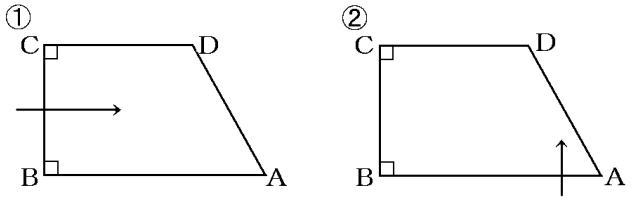
厚さ 2cm の台形ガラスがある。台形の頂点を ABCD としたとき，頂角の大きさがそれぞれ 60°，90°，90°，120°で，　辺 AB，CD，DA の長さがそれぞれ 6cm，4cm，4cm である(図1)。この台形ガラスを，台形の面を下にして水平面に置き，次のような実験 1，実験 2 を行った。後の各問いに答えよ。



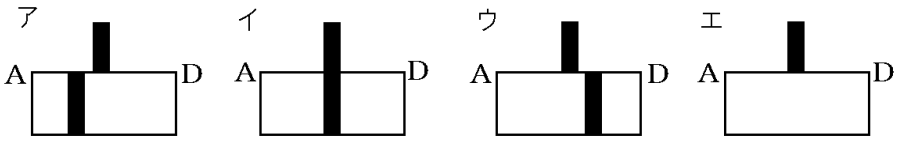
[実験 1] 辺 AD を含む面にレーザー光を垂直に入射させ，入射した光の道筋を記録した。すると，図 2 のように点 P ですべて反射し，点 Q で 2 つの道筋に分かれた。

[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，図中にかけ。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け。

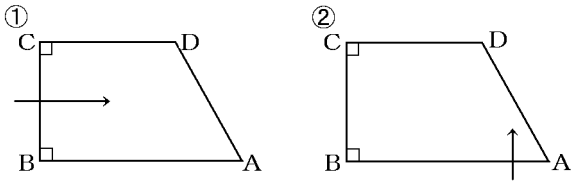


(2) 実験 2 の①，②において，鉛筆の見え方として適当なものはどれか。それぞれ選べ。



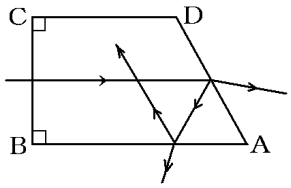
[解答欄]

(1)

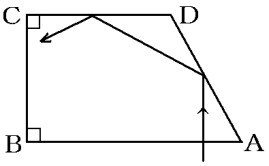


(2)①	②

[解答](1) ①



②

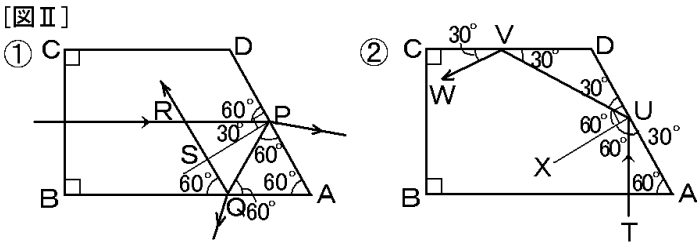


(2)① ウ　② エ

[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(はんしゃ)し，一部は屈折(くっせつ)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。

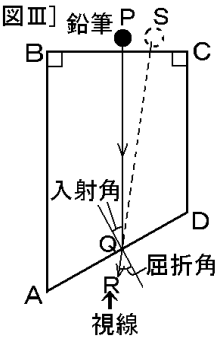
[図Ⅱ]



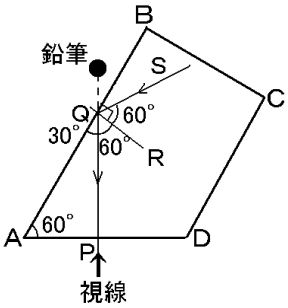
② ①と同様に，角度を調べながら作図すると図Ⅱ②のようになる。光がレンズ(ガラス)→空気へ進む場合，入射角(にゅうしゃかく)が 43°を越えると，光がすべて境界面で反射される全反射(ぜんはんしゃ)が起こる。∠TUX は 60°で 43°より大きいので，T→U と進んできた光は U 点で全反射する。同様に，U→V と進んできた光は V 点で全反射する。

(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→Q→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。

[図Ⅲ]



[図Ⅳ]



② 仮に，P から鉛筆方向に光を出した場合，図Ⅳのように，∠PQR＝60°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。

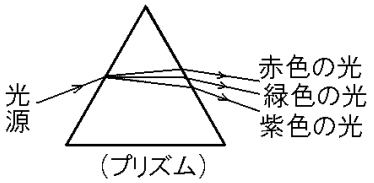
【】光と色

[白色光とプリズム]

[問題](後期中間改)

次の文章中の①，②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，太陽の光を右図のプリズムに通すと，光の色によって(　②　)角が違うために，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や白色光のように，目に見える光を可視光線という。



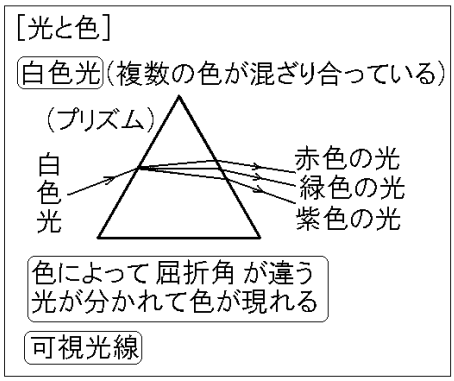
[解答欄]

①	②

[解答]① 白色　② 屈折

[解説]

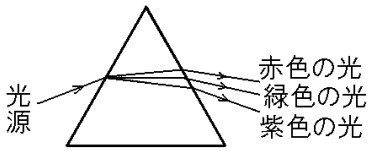
太陽の光は複数の色の光が混ざり合っているために色合いを感じることはない。このような光を白色光(はくしょくこう)という。しかし，太陽の光をプリズム(右図)というガラスに通すと，光の色によって屈折角(くっせつかく)が違うために，光が分かれて色が現れる。虹(にじ)が複数の色の帯のように見えるのは，空気中の水滴(すいてき)がプリズムのようなはたらきをするからである。虹色に分かれた光を混ぜ合わせると白色光に戻る。プリズムによって現れた連続した色の帯のように，目に見える光を可視光線(かしこうせん)という。



※出題頻度：「白色光○(色合いを感じない)：複数の色が混ざり合っているから△」「プリズム△」「屈折角が違うため光が分かれて色が現れる○」「虹△，水滴△」「虹色に分かれた光を混ぜ合わせると白色光に戻る△」「可視光線○」

[問題](3 学期)

右図のようなプリズムに太陽光を入射させると，連続した色の帯が現れた。次の各問いに答えよ。



(1) 太陽光などの色合いを感じない光を何というか。

(2) この現象は何と関係があるか。もっとも適するものを，次の[　　]から 1 つ選べ。

[光の直進　光の反射　光の屈折]

(3) (1)や色のついた光のような，目に見える光を何というか。

(4) 虹色に分かれた光を混ぜ合わせると，光の色はどのようになるか。次のア～ウから選べ。

ア　光の色は虹色のままで変わらない

イ　光を集めると暗くなる

ウ　白色光に戻る

[解答欄]

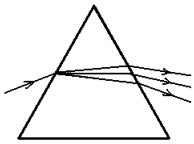
(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) 白色光　(2) 光の屈折　(3) 可視光線　(4) ウ

[問題](前期中間)

次の文章中の①～⑥に適語を入れよ。

太陽の光にはいろいろな色の光が混ざっていて，(　①　)光とよばれる。(①)光を右図のような(　②　)に通すと，虹のようにいろいろな光に分けることができる。これは光の入射角が同じでも，光の(　③　)角が違うからである。雨上がりに見られる虹は，空気中の(　④　)が(②)のようなはたらきをするからである。虹色に分かれた光を混ぜ合わせると(　⑤　)光に戻る。(①)光や(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(　⑥　)という。



[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥		

[解答]① 白色　② プリズム　③ 屈折　④ 水滴　⑤ 白色　⑥ 可視光線

[問題](2 学期期末)

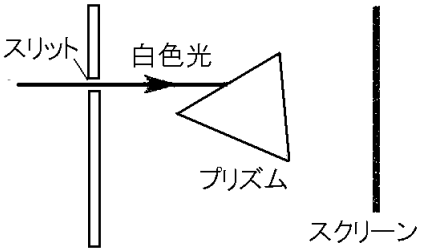
次の各問いに答えよ。

(1) 白色光とは，(ア 白色の光のこと／イ いろいろな色の光が集まったもの)である。適切なものをア，イから選べ。

(2) 右図のプリズムに白色光を通すと，白色光はどうなるか。

(3) (2)のようになるのはなぜか。

(4) 虹色に分かれた光を混ぜ合わせるとどうなるか。



[解答欄]

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

[解答](1) イ　(2) いろんな色の光に分かれる。　(3) 光の色によって屈折角が違うため。
(4) 白色光に戻る。

[物体の色]
[問題](後期中間改)
　次の文中の①，②に適語を入れよ。
　りんごが赤く見えるのは，りんごの表面が赤色の光を強く①(反射／吸収)し，それ以外の色の光の多くは表面で②(反射／吸収)されるからである。すべての光を吸収してほとんど反射しない物体は，黒色に見える。逆に，すべての光を反射する物体は，白色に見える。
[解答欄]

①	②

[解答]① 反射　② 吸収
[解説]
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し，それ以外の色の光の多くは表面で吸収されるからである。すべての光を吸収してほとんど反射しない物体は，黒色に見える。逆に，すべての光を反射する物体は，白色に見える。テレビや電光掲示板で，いろいろな色や白い色の光を表現するために，混ぜ合わせている色は赤，緑，青である。この三色の光を混ぜ合わせると白色になる。

[物体の色]
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
すべての色を吸収→黒色
すべての色を反射→白色

※出題頻度：「りんごの表面が赤色の色の光を強く反射するから◎」
「すべての色を吸収→黒色○」「すべての色を反射→白色△」

[問題](1 学期期末)
　ものの色について，誤った説明しているのはどれか。次のア～ウから 1 つ選べ。
ア　植物の葉が緑色に見えるのは，緑の光以外が吸収され，緑色の光が反射されているためである。
イ　光をほとんど反射しないものは白く見え，すべての光を反射する物体は黒く見える。
ウ　りんごは赤い光を強く反射するため，赤く見える。
[解答欄]

[解答]イ
[解説]
イが誤り。「光をほとんど反射しないものは黒く見え，すべての光を反射する物体は白く見える」が正しい。

[問題](後期期末)

次の文章の①～③にあてはまる色をそれぞれ答えよ。

赤色のりんごが赤く見えるのは(　①　)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(　②　)色に見えて，全ての色の光を反射する物体は(　③　)色に見える。

[解答欄]

①	②	③

[解答]① 赤　② 黒　③ 白

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

(1) 赤い色のついた物体が，赤色に見えるのはなぜか。簡単に書け。

(2) 光をほとんど反射しない物体は，何色に見えるか。

(3) 全ての色の光を反射する物体は，何色に見えるか。

(4) テレビや電光掲示板で，いろいろな色や白い色の光を表現するために，混ぜ合わせている色は何か。3 つすべて答えよ。

(5) (4)の三色の光を混ぜ合わせると何色の光になるか。

[解答欄]

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

[解答](1) 赤い色を強く反射するから。　(2) 黒色　(3) 白色　(4) 赤，緑，青　(5) 白色

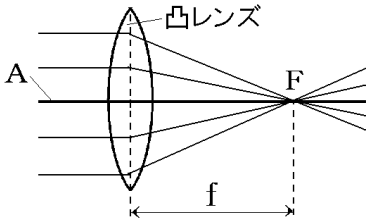
【】レンズ

【】凸レンズの焦点と光の進み方

[凸レンズの焦点]

[問題](2 学期中間)

右の図のように，光軸(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。

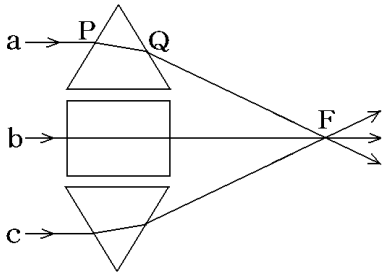


[解答欄]

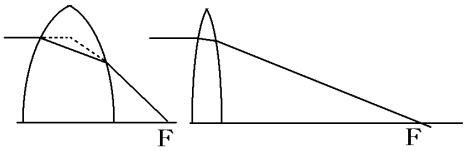
[解答]焦点

[解説]

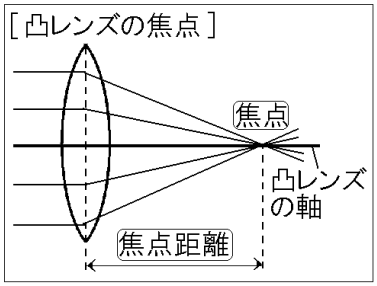
凸(とつ)レンズは，光軸(こうじく)に平行に入ってきた光がすべてある 1 点に集まるようにつくられている。右の図は凸レンズの簡単なモデルである。レンズのふち近くを通る光 a は P，Q でそれぞれ屈折(くっせつ)し，P→Q→F と進む。光 c も F を通る。また，レンズの中央部を通る光 b はまっすぐに進んで F を通る。軸に平行な光線が軸上に集まる点を焦点(しょうてん)といい，レンズの左右に 1 つずつある。レンズから焦点までの距離(きょり)を焦点距離という。



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。



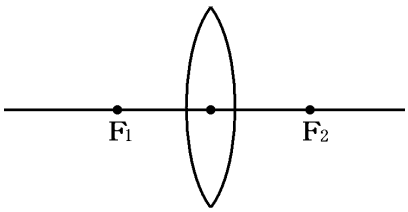
※出題頻度：「焦点○」「焦点距離○」

[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。



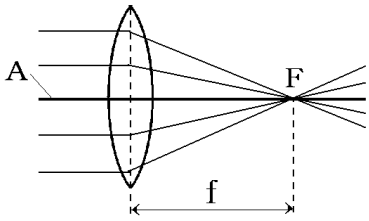
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 焦点　(2) 焦点距離

[問題](後期中間)

次の各問いに答えよ。



(1) 右図は，直線 A に平行な光をあてたときの図である。図の点 F を何というか。

(2) 図の f の長さを何というか。

(3) 凸レンズの中心を通り，レンズの面に垂直な直線 A を何というか。

(4) 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]

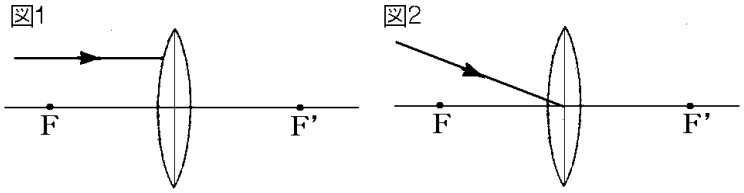
(1)	(2)	(3)	(4)

[解答](1) 焦点　(2) 焦点距離　(3) 光軸　(4) 長くなる。

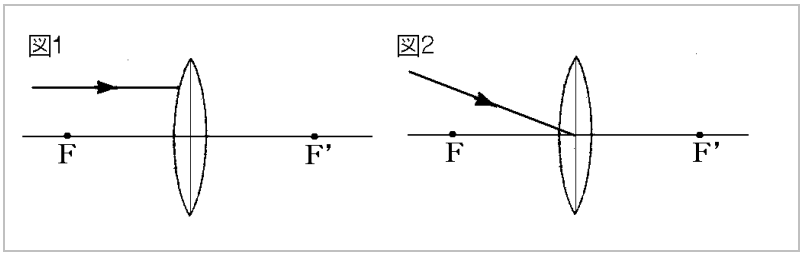
[光の進み方]

[問題](2 学期中間)

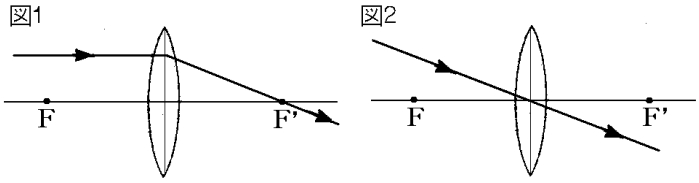
図 1 と図 2 で，レンズを通過した後の光の道筋を作図せよ。ただし，図中の F，F'はレンズの焦点を示している。



[解答欄]

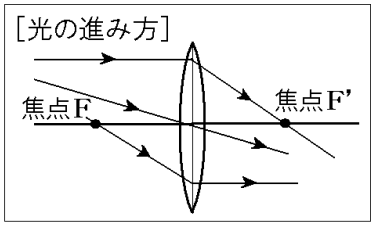


[解答]



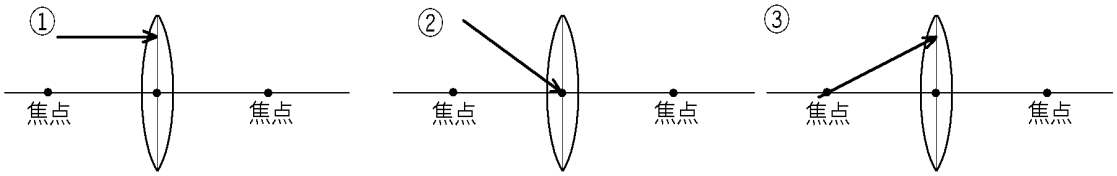
[解説]

軸に平行に入ってきた光はすべて焦点(しょうてん)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：「光の進み方の作図○」

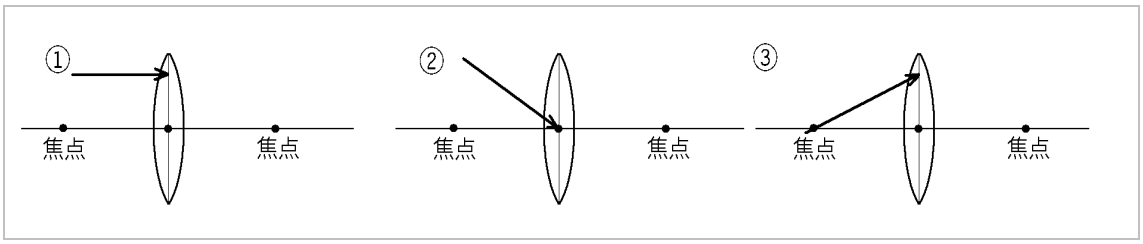


[問題](1 学期期末)

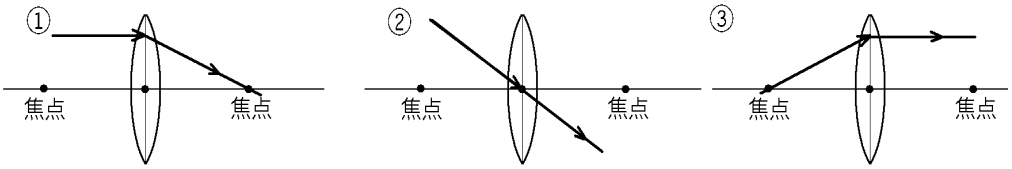
次の図で，矢印で示した光は，この後どのように進むか。解答欄に記入せよ。



[解答欄]

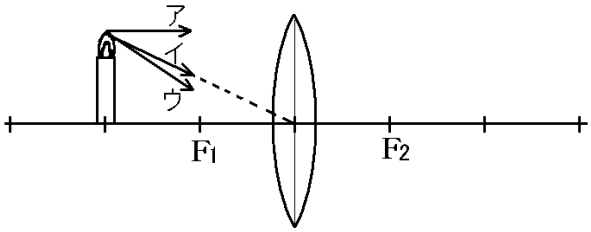


[解答]

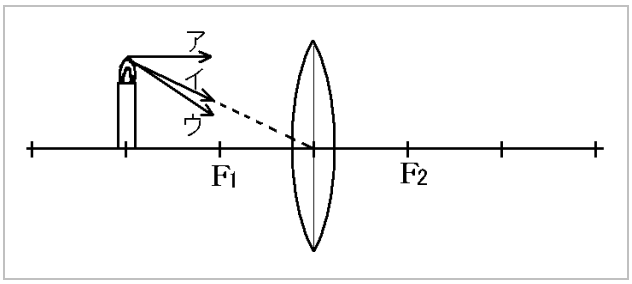


[問題](2 学期中間)

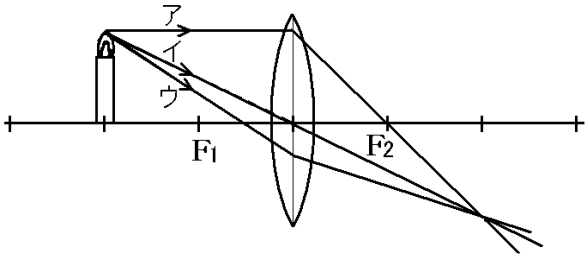
次の図の F_1, F_2 は凸レンズの焦点である。ア，イ，ウの光線はそれぞれどのように進むか。光の道筋を線で書け。



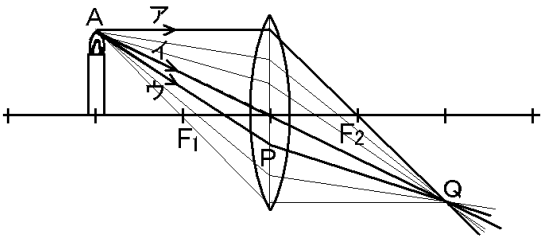
[解答欄]



[解答]



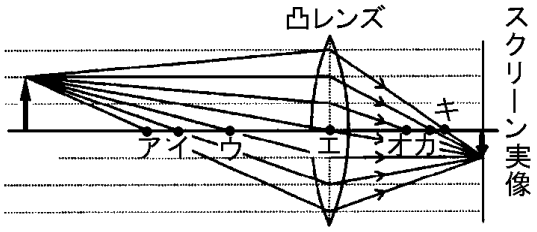
[解説]



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(くっせつ)した後，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に進む。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](入試問題)

右図は，物体の先から出て凸レンズを通った光の道すじと，スクリーンにうつる実像の向きと長さを模式的にかいたものである。このレンズの焦点を，図の点ア～キからすべて選び，記号を書け。



(長野県)

[解答欄]

[解答]ウ，カ

[解説]

物体から凸レンズの軸に平行に進んだ光はレンズを通った後，カを通っている。また，ウを通る光はレンズを通った後，軸に平行に進んでいる。

[問題](2 学期中間)

　次の文は，凸レンズを通った後の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

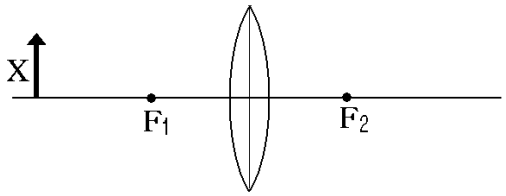
[解答]① 焦点　② 直進　③ 平行

【】実像：作図・見え方

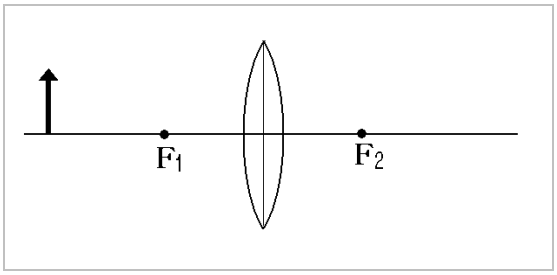
[実像の作図]

[問題](3 学期)

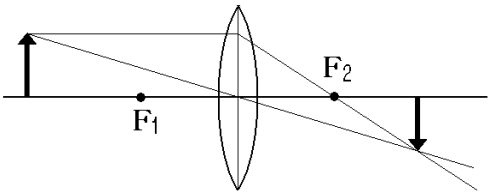
次の図のように, F_1, F_2 を焦点とする凸レンズがある。物体 X の像を作図によって求めよ。



[解答欄]

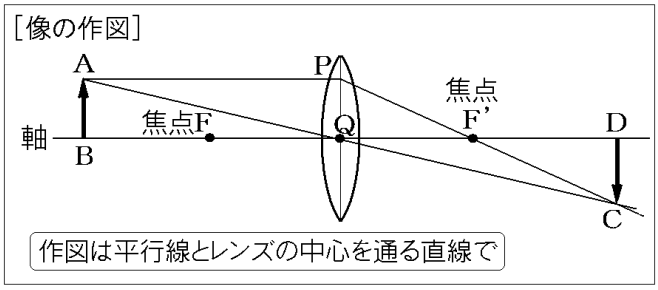


[解答]



[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(しょうてん)に集まるので P で屈折(くっせつ)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。

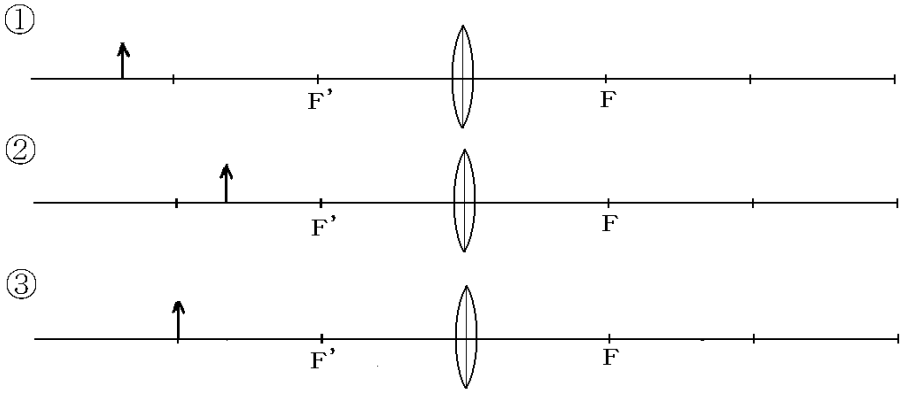


一般に，物体が焦点 F より外側にあるときは，光の線が交わり，逆向きの像(上下左右が逆になる)ができる。D 点にスクリーンを置くと，スクリーン上に AB の上下左右が逆になった像がはっきりとうつる。このような像を<u>実像(じつぞう)</u>という。

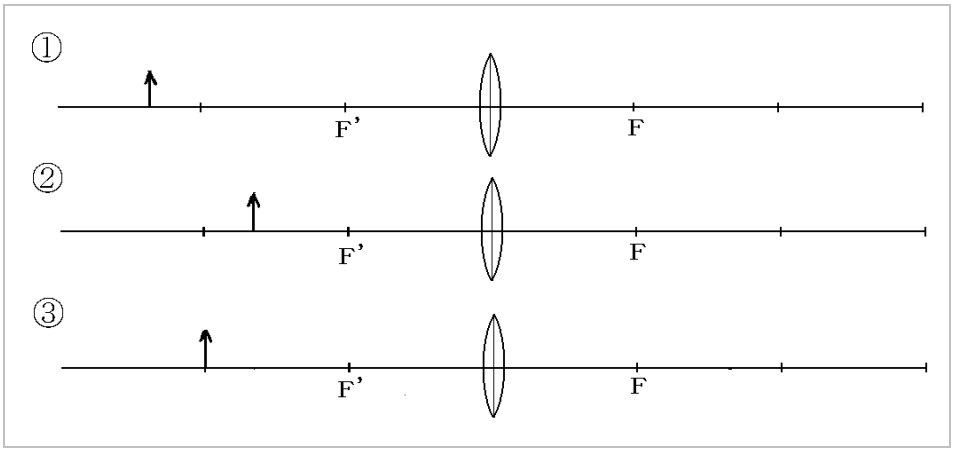
※出題頻度：「像の作図◎」

[問題](1 学期末)

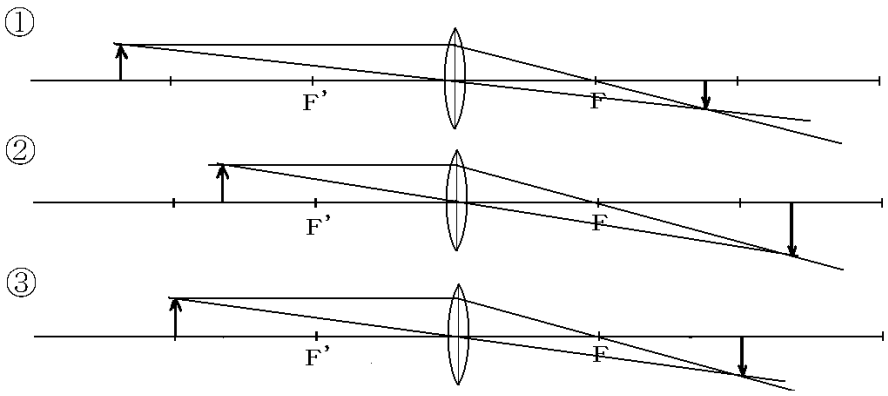
次の凸レンズによってできる像を作図せよ。



[解答欄]



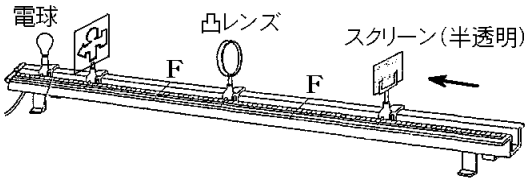
[解答]

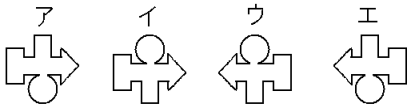


[実像の見え方]

[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]

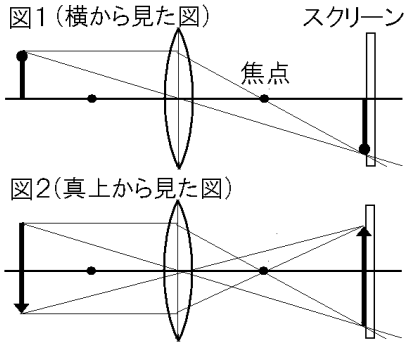
[解答]ア

[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)は，もとの物体とくらべて上下が逆になっている。

[実像の見え方]
上下左右が逆

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。

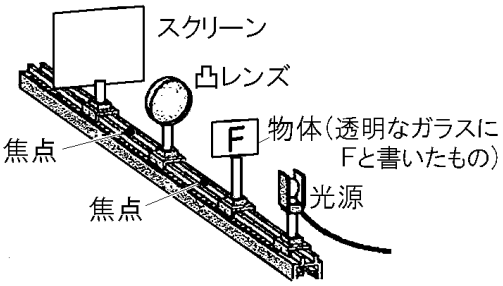


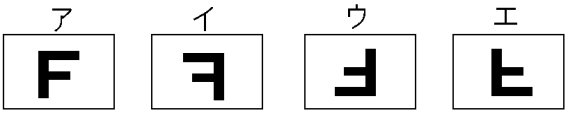
以上より，スクリーン上にうつる像は，もとの物体とくらべて上下左右が逆になる。(もとの物体の図を 180°回転させてひっくり返して見ると上下左右が逆になる)

※出題頻度：「できる像を～から選択せよ◎」

[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。

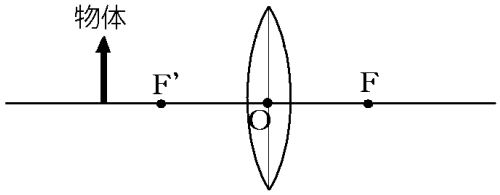
[解答欄]

[解答]エ

【】実像：物体の位置と像の大きさ

[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。図の位置にある物体を，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。

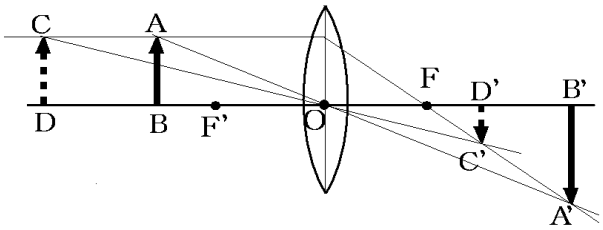


[解答欄]

[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'にくらべて小さくなる。また，像ができる位置は，A'B'にくら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

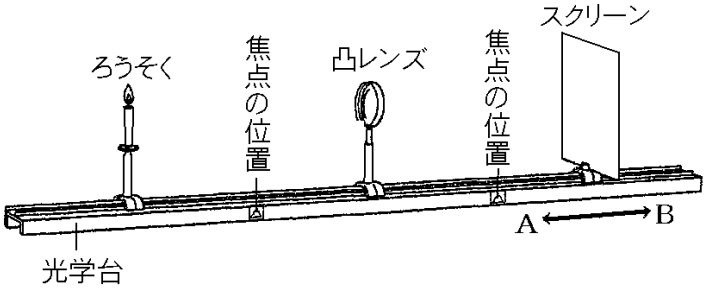
一般に，物体が焦点よりも遠い位置(実像のできる位置)にあるとき，物体がレンズから遠ざかると，像のできる位置はレンズに近くなり，像は小さくなる。

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。

※出題頻度：「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○」

[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。

(2) (1)のとき，スクリーンにうつる像の大きさはどうなるか。

[解答欄]

(1)	(2)

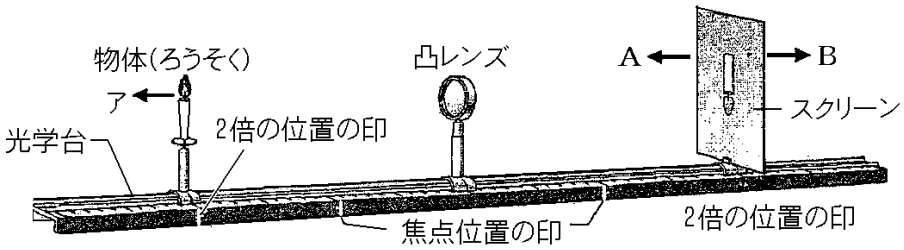
[解答](1) A　(2) 小さくなる

[解説]

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)。

[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。

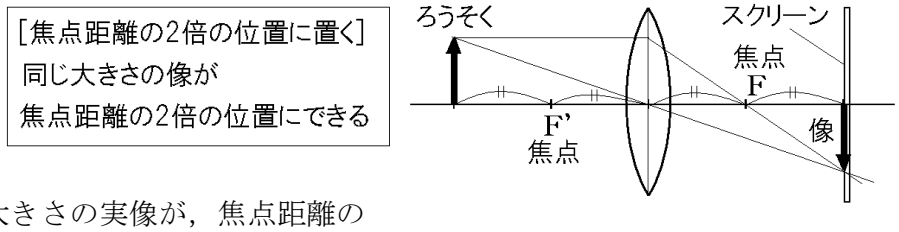
[解答欄]

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

[解答](1) 実像　(2) ア　(3) A　(4) 小さくなる。

[解説]

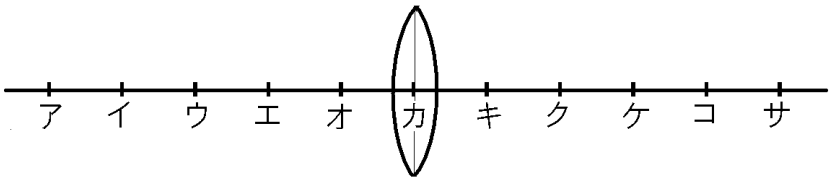
(1)(2) 物体(ろうそく)を焦点距離の 2 倍の位置に置いたとき，右図のように，実物と同じ大きさの実像が，焦点距離の 2 倍の位置にできる。



(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。

[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。

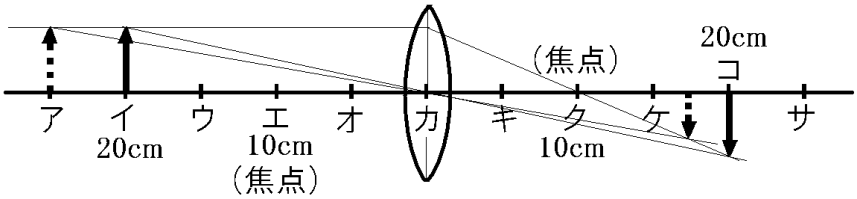
e ついたてをどの位置にしてもはっきりした像はうつらない。

[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(cm)×4＝20(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，ついたてはコの位置に置く。

(2) レンズから遠ざけてアの位置に置くと，上の図のように，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](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。

図1

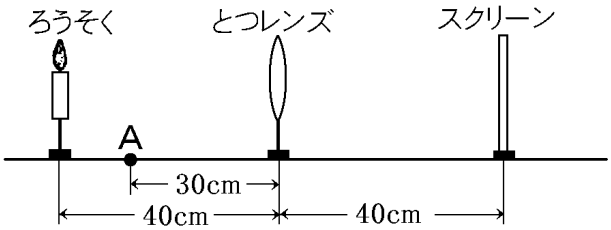
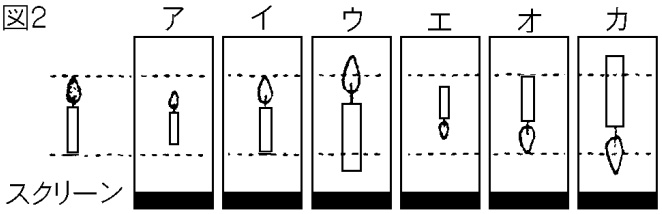


図2



(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]

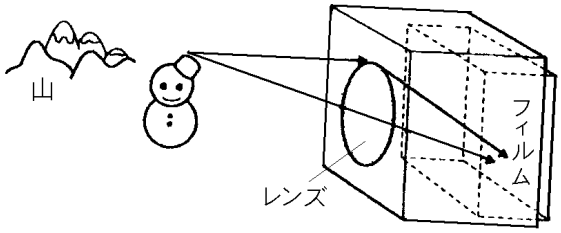
(1) 焦点距離の 2 倍の位置にあるときは，実物と同じ大きさの実像ができる。また，実像なので上下左右が逆の像になる。したがってオが正解。

(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。

[問題](後期中間)

一枚のレンズでカメラを作り，近くにある雪だるまをうつした。



(1) フィルムにうつる雪だるまの像は上下左右どのようになっているか。

(2) 遠くの景色をうつすには，フィルムの位置をレンズに近づけたらよいか，遠ざけたらよいか。

[解答欄]

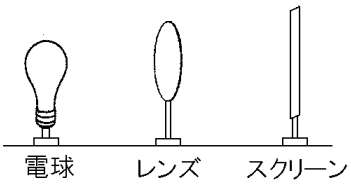
(1)	(2)

[解答](1) 上下が逆になり，左右も逆になる。　(2) 近づける。

[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]

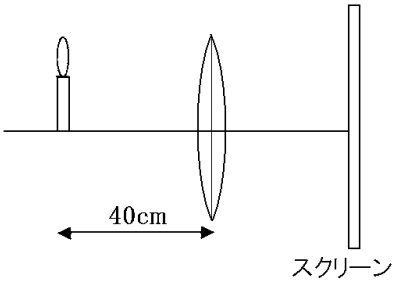
電球をレンズの焦点距離の 2 倍の位置に置いたときスクリーン上にできる像は，電球と同じ大きさである。したがって，レンズの焦点距離は，32(cm)÷2＝16(cm)であることがわかる。このとき，レンズとスクリーンの距離は電球とレンズの距離と同じになる。

[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

※出題頻度：「スクリーンに同じ大きさの像がうつる条件から焦点距離を求めさせる問題〇」

[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。

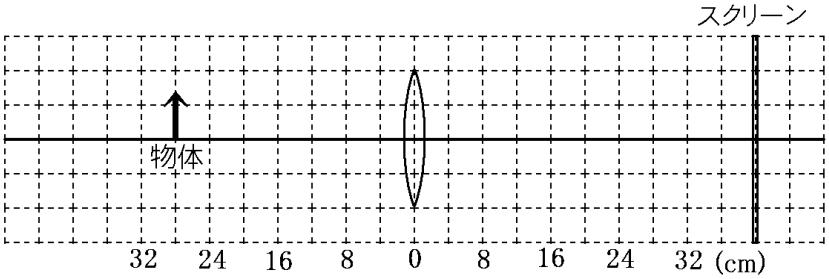
[解答欄]

(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。

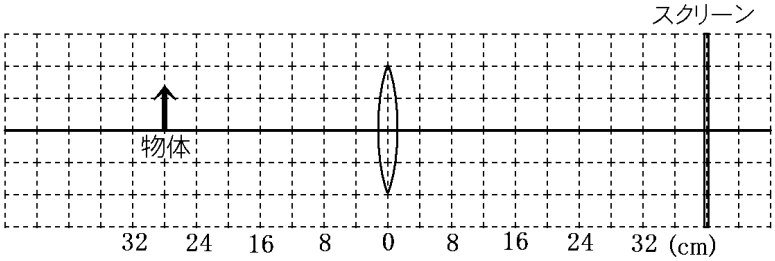
(2) この凸レンズの焦点距離は何 cm か。

(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。

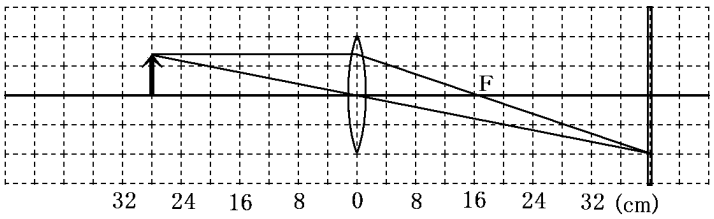
[解答欄]

(1)



(2)	(3)	
(4)		

[解答](1)

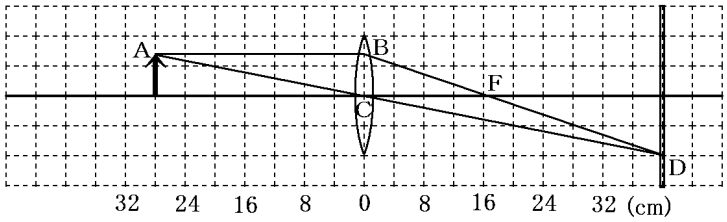


(2) 16cm　(3) 32cm

(4) 物体とレンズの距離が 16cm と 32cm の間のとき。

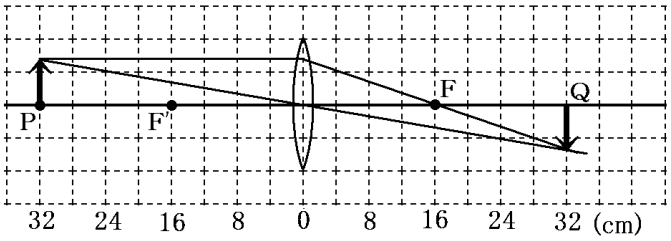
[解説]

(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。

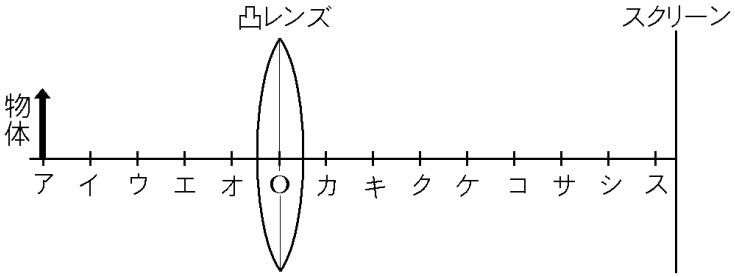
(3) 実物と同じ像ができるのは，物体が焦点距離の2倍の位置P(右図)にあるときで，像の位置も焦点距離の2倍の位置Q(16cm×2＝32cm)にあるときである。



(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)

右の図のように，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。

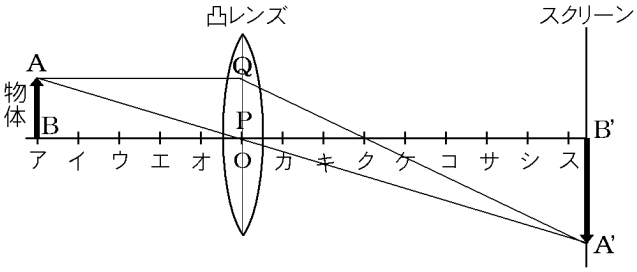
[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) ウ，ク　(2) 大きくなる。　(3) できない。

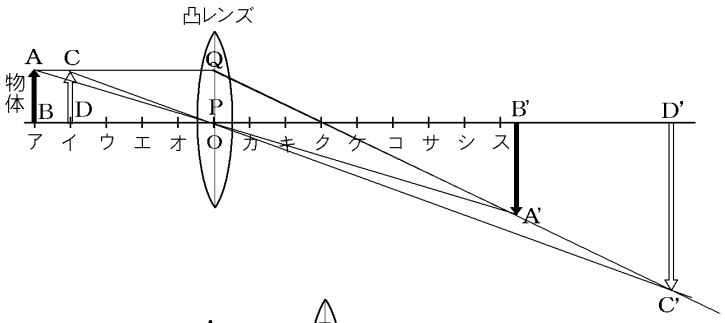
[解説]

(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(ぞう)ができるのでAから出た光はA'に集まるはずである。

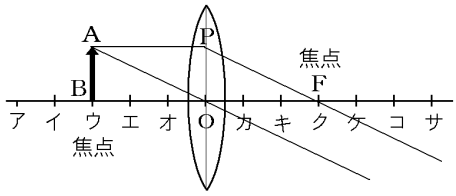


そこで，A から軸に平行に AQ を引き，Q と A'を結ぶ。QA'はクを通るので，1 つの焦点(しょうてん)はクになる。もう 1 つの焦点は，レンズの反対側で焦点距離が等しいウになる。

(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。

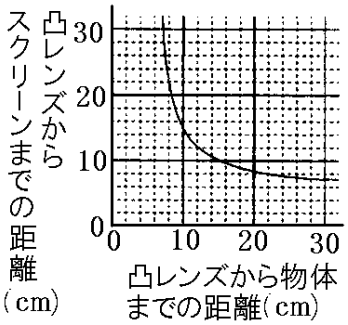


(3) 物体が焦点の上にあるとき，右図で直線 PF と直線 AO は平行で交わらない。したがって像はできない。



[問題](入試問題)

次のグラフは，物体の像がスクリーン上にはっきりとうつるときの，凸レンズから物体までの距離と凸レンズからスクリーンまでの距離の関係を表す曲線である。図の結果から凸レンズの焦点距離は何 cm か，求めよ。



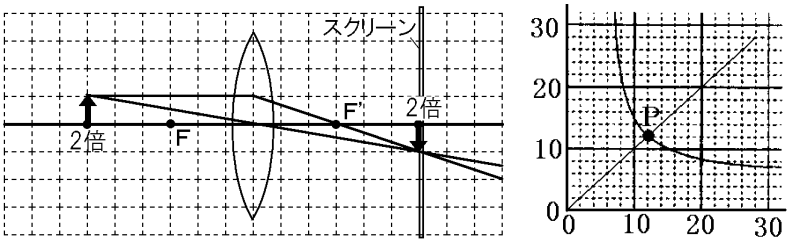
(富山県)

[解答欄]

[解答]6cm

[解説]

右図のように，物体が焦点距離の 2 倍の位置にあるとき，凸レンズから物体までの距離と凸レンズからスクリーンまでの距離が等しくなる。

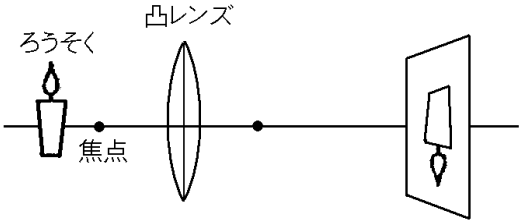


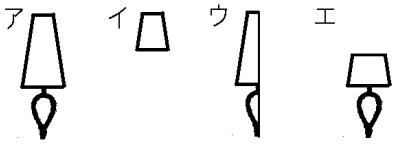
問題のグラフから，この 2 つの距離が等しくなるのは，12cm(グラフの P 点)のときである。このとき，(焦点距離)＝(凸レンズから物体までの距離)÷2＝12÷2＝6(cm)

[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半分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]

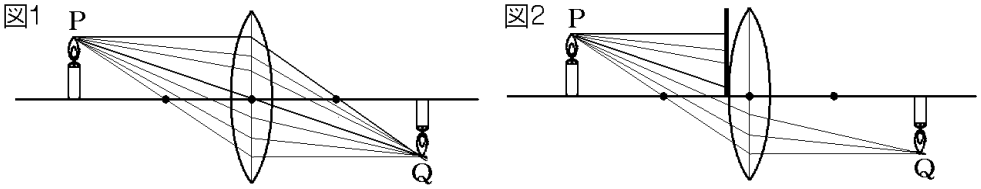


図 1 のように，P から出た光は，レンズのすべての面を通って Q に集まっている。図 2 のように，レンズの上半分を厚紙でおおった場合も，P 点から出た光はレンズの下半分を通って Q 点に集まるので，P 点の<u>像 Q 自体はできる</u>。ろうそくの他の点も同様にスクリーン上に像ができる。ただ，集まる光の量が少なくなるので，<u>像は暗くなる</u>。

レンズの一部をおおうと，
スクリーン上の像は，
・像全体がうつる
・暗くなる

※出題頻度：「像全体がうつる○」「像は暗くなる○」

[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

【】虚像と実像

[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

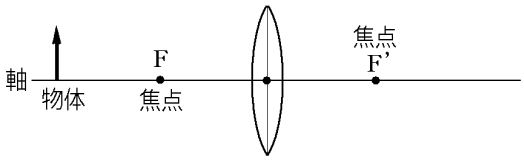
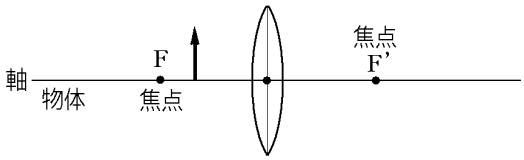


図2



[解答欄]

図1

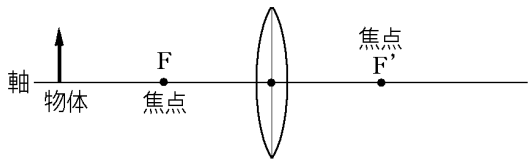
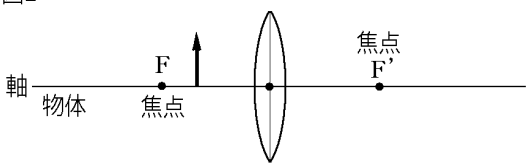


図2



[解答] 図1

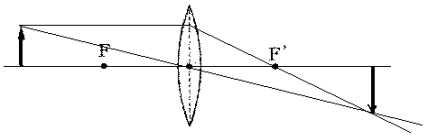
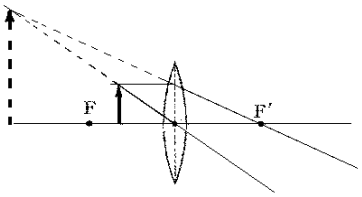


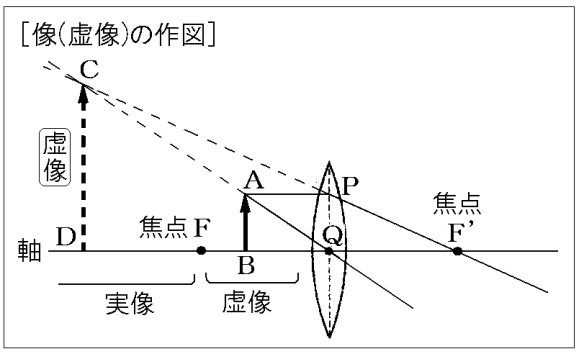
図2



[解説]

図 2 の作図について，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<u>スクリーンには何もうつらない</u>。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<u>虚像</u>(きょぞう)という。この<u>虚像は物体と同じ向きで，物体よりも大きい</u>。



※出題頻度：「像の作図○」「実像○」「虚像○」

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

図1

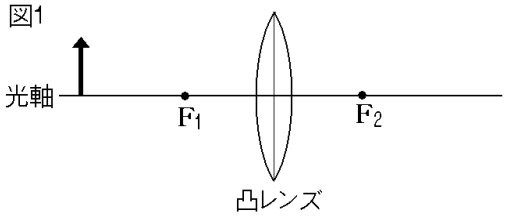
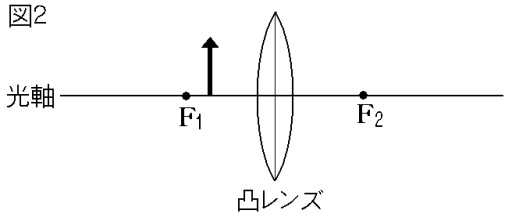


図2



(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。F_1, F_2 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。

(5) 図 2 でできる像の向きはどのようになるか。次のア～エから 1 つ選べ。

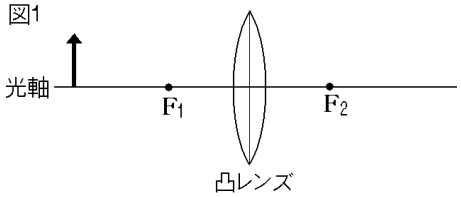
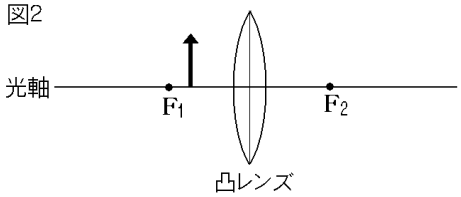
ア　上下は逆になる。左右は変わらない。

イ　上下も左右も変わらない。

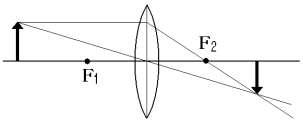
ウ　上下は変わらない。左右は逆になる。

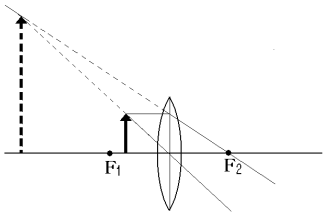
エ　上下も左右も逆になる。

[解答欄]

(1) 図1  図2 		
(2)	(3)	(4)
(5)		

[解答](1)



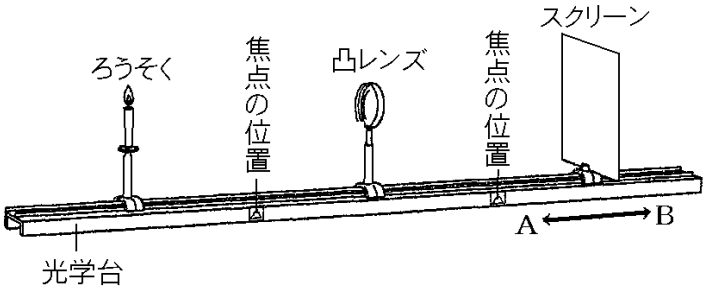


(2) 実像　(3) 虚像

(4) 右のほうからレンズをのぞく。　(5) イ

[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実験を行った。



(1) 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。

(2) (1)でできる像を何というか。

(3) (1)のときできる像は，実物とくらべて大きいか小さいか。

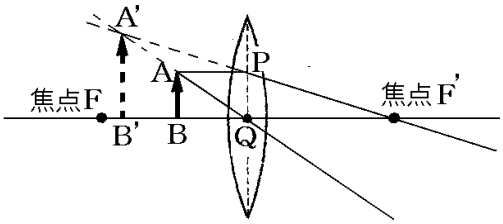
[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) うつらない。　(2) 虚像　(3) 大きい。

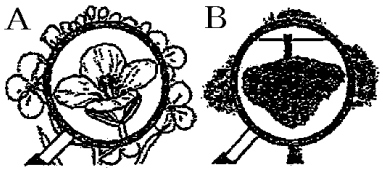
[解説]

ろうそくを焦点の内側に置いたときにできる像は虚像(きょぞう)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](前期期末)

右図のAは虫眼鏡を物体に近づけたときの像の見え方で，Bは虫眼鏡で遠くの物体を見たときの像の見え方を表している。次の各問いに答えよ。



(1) 図の A，B のような像を何というか。それぞれ漢字 2 字で答えよ。

(2) 物体が凸レンズの焦点の内側にあるときに見られる像は，A と B のどちらか。

[解答欄]

(1)A	B	(2)

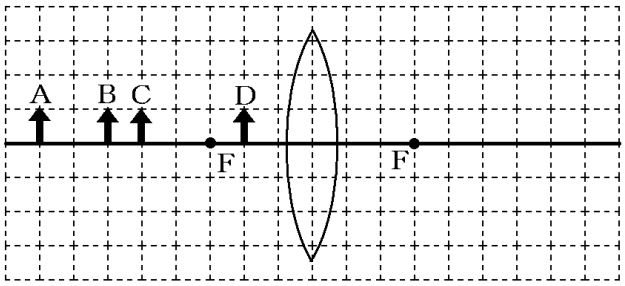
[解答](1)A 虚像　B 実像　(2) A

[解説]

A は物体と像が同じ向きなので虚像である。虚像なので，物体は凸レンズの焦点の内側にある。B は物体と像が反対向きなので実像で，物体は凸レンズの焦点の外側にある。

[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

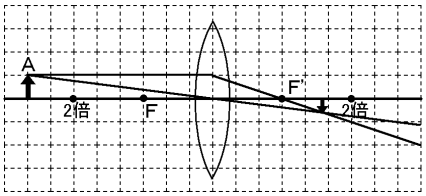
[解説]

(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



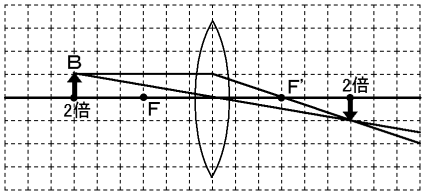
(2) 焦点距離の 2 倍の位置(B)に置いたとき

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

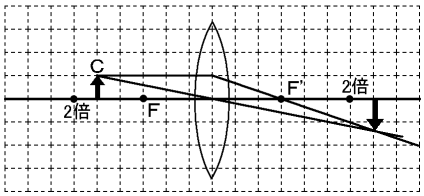


(3) 焦点距離の 2 倍の位置～焦点(C)に置いたとき，像は実像で，像の向きは上下左右が逆。

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



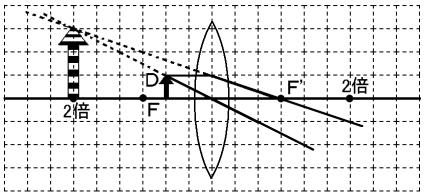
(4) 焦点の内側の位置(D)に置いたとき

像は虚像で，像の向きは同じ。

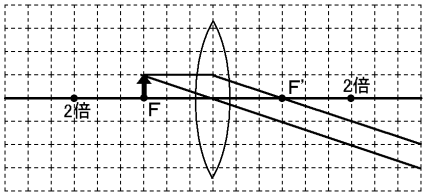
スクリーンにはうつらない。

像の大きさは実物より大きい。

像の位置は物体の後方

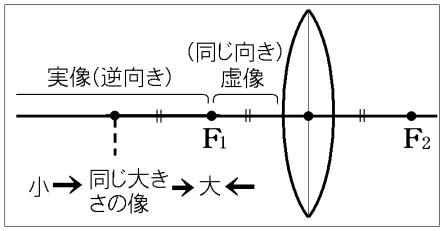


＊ 焦点の位置に置いたときは，2 つの補助線が交わらないため，像はできない



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。

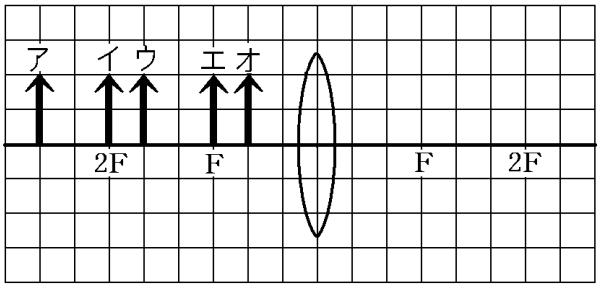


物体がちょうど焦点上にあるときは像はできない。これより，さらに，レンズに近づくと，虚像ができる。虚像の大きさは，実物よりも大きいが，レンズに近づくにつれて像はより小さくなる。

※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。

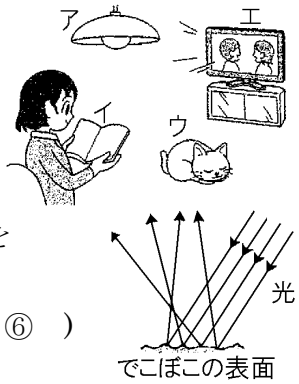
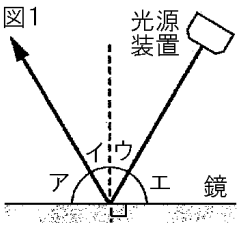
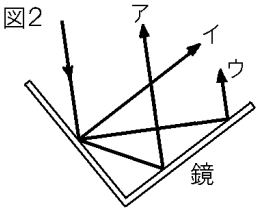
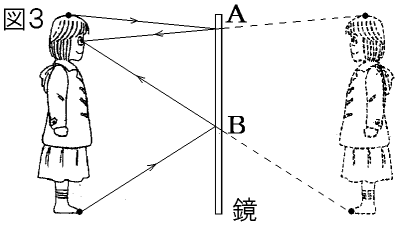
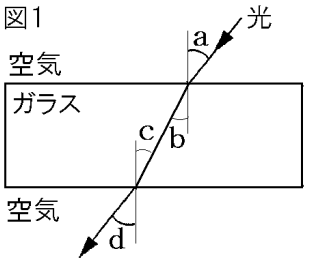
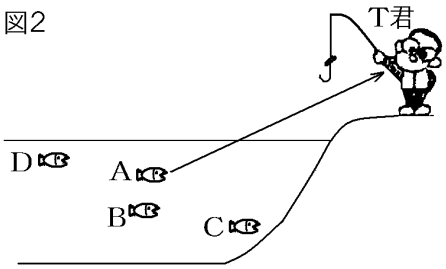
(2) 焦点距離の 2 倍の位置イにあるとき，もとの物体と同じ大きさの像ができる。

(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。

【】総合問題

[問題](要点整理)

次の表中の①～⑲に適語を入れよ(または，適語を選べ)。

物の見え方	自ら光を出すものを(　①　)という。 右図では(　②　)が(①)である。 自ら光を出さない月が見えるのは(　③　)からの光が(　④　)して，その光が目に届くからである。 右図のように，様々な方向に光が反射することを(　⑤　)という。 光が空気中などをまっすぐに進むことを光の(　⑥　)という。 
光の反射・鏡	図１で，入射角は(　⑦　)， 反射角は(　⑧　) 入射角と反射角の大きさは(　⑨　)。これを(　⑩　)の法則という。 図２で，光は(　⑪　)の方向に進む。 図３で，身長 150cm の人の全身をうつすのに必要な鏡の最小限の長さ AB は(　⑫　)cm である。   
光の屈折	光が物体の境目で折れ曲がって進む現象を光の(　⑬　)という。 図１で，a や c を(　⑭　)角， b や d を(　⑮　)角という。 空気→ガラスと光が進む場合， 屈折角は入射角より⑯(大きい／小さい)。 図２のように，T 君から水中の魚が A の位置に見えているとき，実際には魚は(　⑰　)の位置にいる。 D の位置に魚がいたとき，T 君からは魚の姿が見えなくなってしまった。これは(　⑱　)が起こったためである。 (⑱)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(　⑲　)という。  

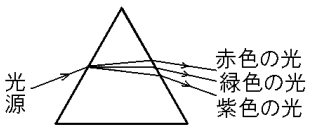
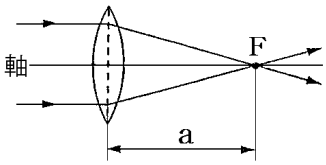
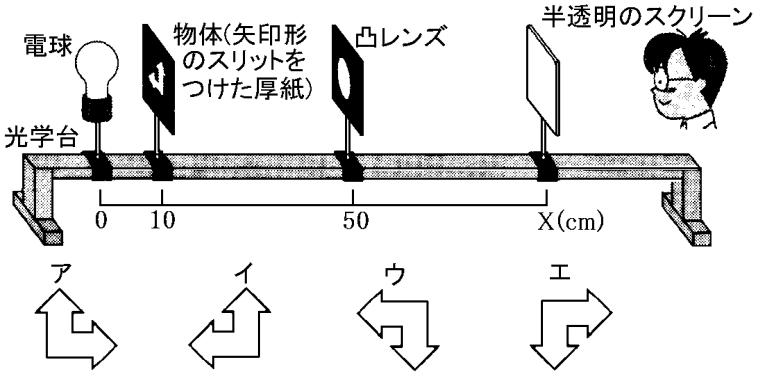
[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	⑫
⑬	⑭	⑮	⑯
⑰	⑱	⑲	

[解答]① 光源　② ア，エ　③ 太陽　④ 反射　⑤ 乱反射　⑥ 直進　⑦ ウ　⑧ イ
⑨ 等しい　⑩ 光の反射　⑪ ア　⑫ 75　⑬ 屈折　⑭ 入射　⑮ 屈折　⑯ 小さい
⑰ B　⑱ 全反射　⑲ 光ファイバー

[問題](要点整理)

次の表中の①～⑲に適語を入れよ(または，適語を選べ)。

光と色	太陽光などの色合いを感じない光を(　①　)という。右図のように，(①)をプリズムに通すと光の色によって(　②　)角が違うために，光が分かれて色が現れる。  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(　③　)し，それ以外の色の光の多くは表面で吸収されるからである。すべての光を吸収してほとんど(③)しない物体は，(　④　)色に見える。
凸レンズの焦点と光の進み方	F を(　⑤　)，a の長さを(　⑥　)という。 軸に平行な光は，(⑤)を通る。 凸レンズの中心を通る光は，そのまま(　⑦　)する。  (⑤)を通って凸レンズに入った光は，その後，軸に(　⑧　)に進む。
物体の位置と像の見え方	次の図で，物体と同じ大きさの実像がスクリーン上に見えた。  スクリーン上にうつるのは⑨(実像／虚像)で，ア～エの中の(　⑩　)のように見える。 X の値は(　⑪　)cm，レンズの焦点距離は(　⑫　)cm である。 凸レンズの上半分に光が通らないように厚紙を前に置くと，形や大きさは⑬(変わる／変わらない)。明るさは⑭(明るくなる／暗くなる／変わらない)。 レンズと物体の距離を 30cm にするとき，像をスクリーンにはっきりうつすためには，スクリーンと凸レンズの距離を⑮(大きく／小さく)する。このとき像の大きさは実物より⑯(大きく／小さく)なる。 レンズと物体の距離を 10cm にすると，像はスクリーンにうつらなくなった。しかし，レンズをのぞくと像が見えた。このときの像を(　⑰　)という。形はア～エの中の(　⑱　)のように見え，大きさは実物より⑲(大きく／小さく)なる。

[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	⑫
⑬	⑭	⑮	⑯
⑰	⑱	⑲	

[解答]① 白色光　② 屈折　③ 反射　④ 黒　⑤ 焦点　⑥ 焦点距離　⑦ 直進　⑧ 平行
⑨ 実像　⑩ ウ　⑪ 90　⑫ 20　⑬ 変わらない　⑭ 暗くなる　⑮ 大きく　⑯ 大きく
⑰ 虚像　⑱ ア　⑲ 大きく

[問題](後期期末など)

次の各問いに答えよ。

(1) 電灯のように，自ら光を出すものを何というか。

(2) (1)に該当するものを次の[　　]の中からすべて選べ。

[太陽　月　燃えているろうそく　ケーキ　蛍光灯]

(3) 電灯がついた部屋で，机の上の消しゴムが見えるのはなぜか。「電灯」，「消しゴム」の語句を使って説明せよ。

(4) 表面に凹凸のある物体に光が当たったとき様々な方向に光が反射することを何というか。

(5) 光がまっすぐ進むことを何というか。

(6) 太陽光などの色合いを感じない光を何というか。

(7) (6)の光をプリズムに通すと色々な色の光に分かれて出てくるのはなぜか。

(8) りんごが赤く見えるのは，りんごの表面が赤い色を強く(　　)するためである。(　　)に適語を入れよ。

[解答欄]

(1)	(2)		
(3)			
(4)	(5)	(6)	
(7)			(8)

[解答](1) 光源　(2) 太陽，燃えているろうそく，蛍光灯　(3) 電灯から出た光が，消しゴムの表面で反射して目に届いているから。　(4) 乱反射　(5) 光の直進　(6) 白色光
(7) 光の色によって屈折角が違うため。　(8) 反射

[問題](3 学期など)

次の各問いに答えよ。

図1

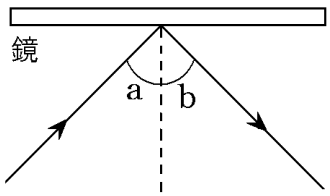


図2

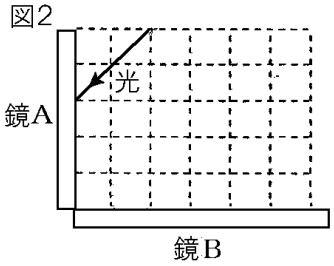
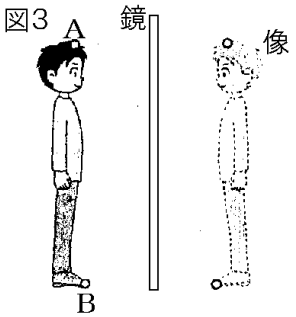


図3



(1) 図 1 のように，光が物体の表面ではね返る現象を何というか。

(2) 図 1 の角 a，b をそれぞれ何というか。

(3) 図 1 の角 a，b の大きさを比べると，どのようなことがいえるか。

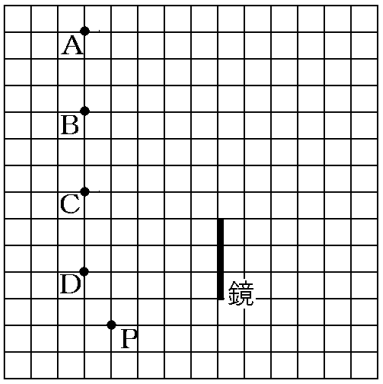
(4) 図 1 の角 a，b について，(3)の関係が成り立つことを何というか。

(5) 図 2 で，光が鏡 A，B で反射するときの光の道すじを作図せよ。

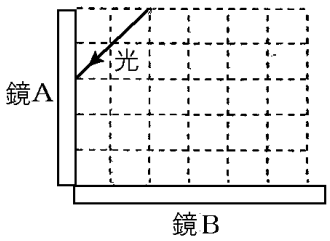
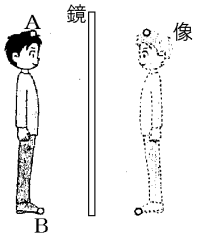
(6) 図 3 は, 鏡に立つ身長 160cm の人と鏡の位置を示している。① 頭の先 A から出た光が鏡で反射して目に入るまでの道すじ, 足の先 B から出た光が鏡で反射して, 目に入るまでの通すじをそれぞれを作図せよ。②全身を映すのに必要な鏡の長さを求めよ。

(7) 図 4 で A，B，C，D の位置にそれぞれ物体を置き，P から鏡を見たとき，鐘に反射して見えるのは A～D のうちどの物体か。すべて選び記号で答えよ。

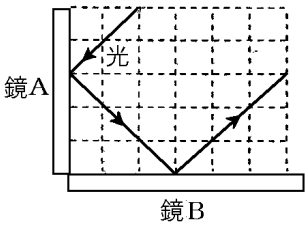
図4

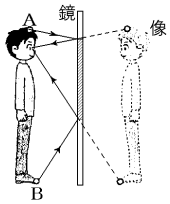


[解答欄]

(1)	(2)a	b
(3)	(4)	
(5) 	(6)① 	
②	(7)	

[解答](1) 反射　(2)a 入射角　b 反射角　(3) a と b は等しい。　(4) 光の反射の法則

(5) 

(6)① 

② 80cm　(7) B，C

[問題](前期期末など)

次の各問いに答えよ。

(1) 図 1 は，水中から空気中に進む光のようすを表している。光が物質の境界線で折れ曲がって進むことを何というか。

(2) 図 1 において，入射角と屈折角をア～エからそれぞれ選び，記号で答えよ。

(3) 図 1 のように光が進むとき，成り立つものとして適当なものを，次のア～ウから選び記号で答えよ。

ア：入射角＝屈折角

イ：入射角＞屈折角

ウ：入射角＜屈折角

図1

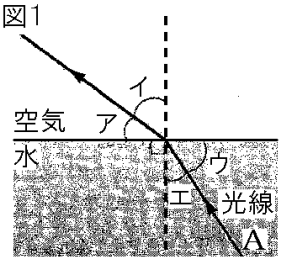
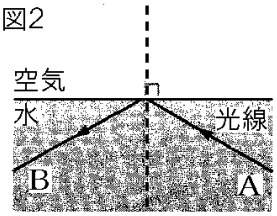


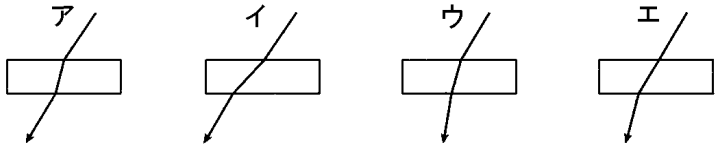
図2



(4) 図 1 の光 A を水面に近づけていったところ，空気中に出ていく光がなくなり，図 2 の光 B のように，光が水と空気の境界面ですべてはね返った。この現象を何というか。

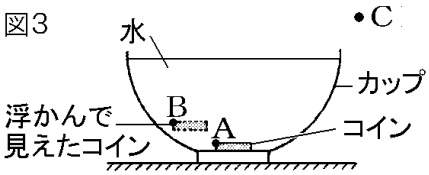
(5) (4)の現象を利用して，光通信や胃の検査などに使用されている細いガラスの線を何というか。

(6) 光はガラスの中を通るとき，どのように進むか。次のア～エの中から適切なものを 1 つ選び，その記号を書け。



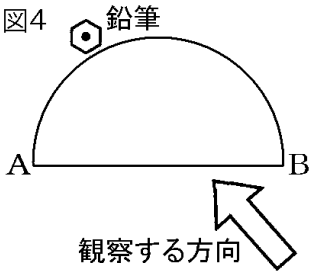
(7) 図 3 は，水の入っている，カップの底に置いたコインを C 点から見て，コインが浮かんで見えたときの位置を示したものである。コイン上の A 点が B 点の位置に見えたとき，A 点から出た光が C 点まで進む道すじを作図せよ。ただし，作図に使った線は消さないこと。

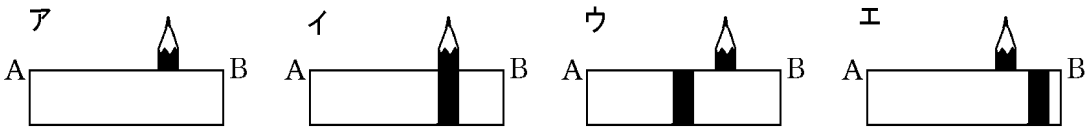
図3



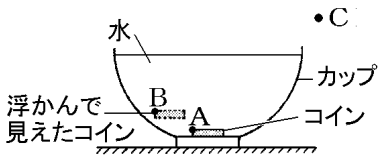
(8) ガラスでできた半円形レンズのすぐそばに短い鉛筆を立て，半円形レンズを通して鉛筆を観察する。図 4 はそれを真上から見たようすであり，A，B は半円形レンズの長方形部分の頂点のうちの 2 つを示す。図のように観察する方向を定めたとき，鉛筆の見え方として最も適当なものは，次のどれか。

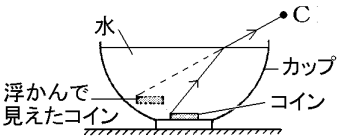
図4





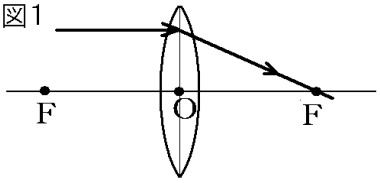
[解答欄]

(1)	(2)入射角：	屈折角：	(3)
(4)	(5)	(6)	(8)
(7) 			

[解答](1) 光の屈折　(2)入射角：エ　屈折角：イ　(3) ウ　(4) 全反射　(5) 光ファイバー
(6) ア　(7)  　(8) ウ

[問題](2 学期期末)

図 1 は光源装置を使い凸レンズに光を当てたときの光の道すじを示したものである。次の各問いに答えよ。

図1


(1) 図 1 中の F は凸レンズの何か。
(2) 凸レンズの中心 O から F までの距離を何というか。
(3) 図 1 で使ったレンズと同じ凸レンズに，図 2，図 3 のように光が当たったときの，レンズを通った後の光の道すじを作図せよ。

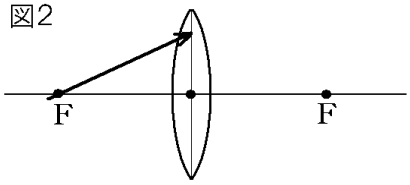
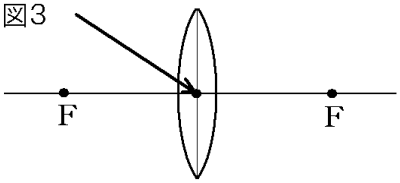
図2


図3


(4) 図 1 で使ったレンズと物体が次の図 4，図 5 のような位置関係にあるときにできる像を作図せよ。実際に光が集まってできている像は実線で，光が集まってできていない像は点線で書け。

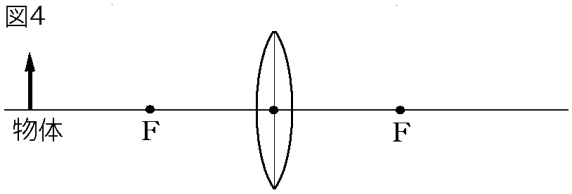
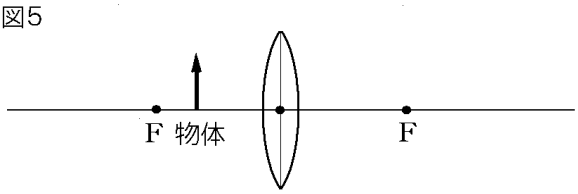
図4


図5


(5) スクリーンにうつすことができない像は，①図 4，図 5 のどちらか。②また，そのような像を何というか。

[解答欄]

(1)	(2)

(3) 図2

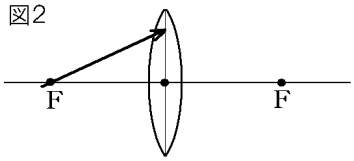
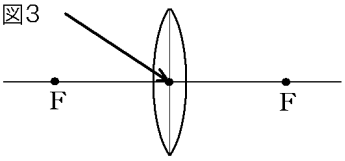


図3



(4)

図4

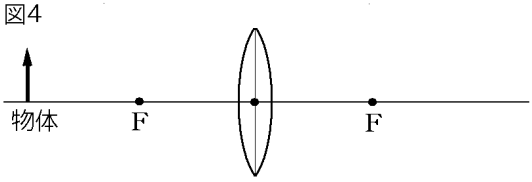
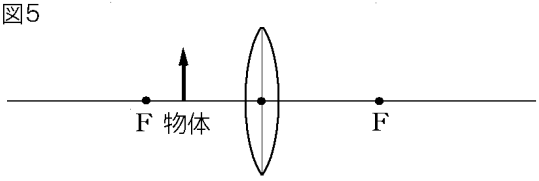


図5



(5)①	②

[解答](1) 焦点　(2) 焦点距離　(3) 図2

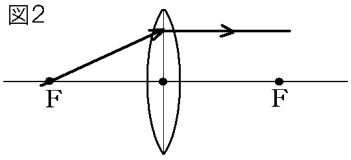
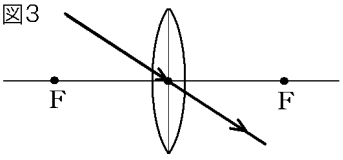


図3



(4)

図4

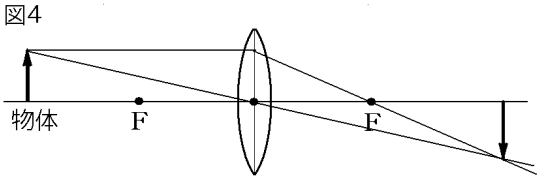
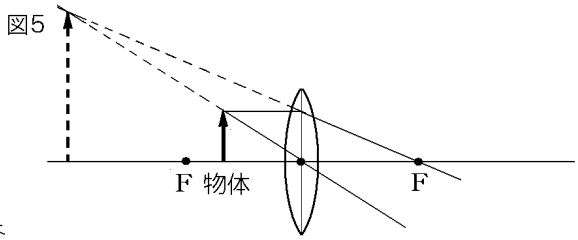


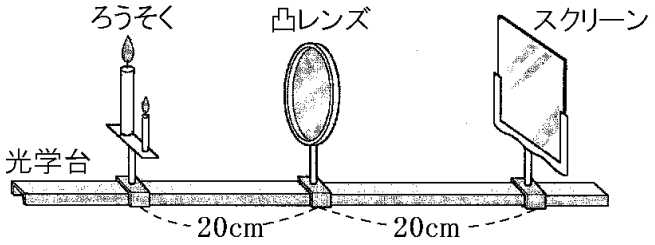
図5



(5)① 図 5　② 虚像

[問題](前期期末など)

右図のように，焦点距離のわからない凸レンズを中央に固定した。

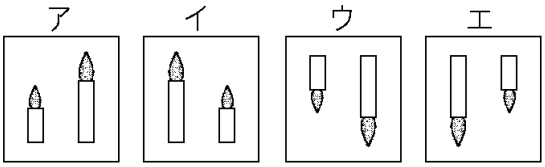


(1) ろうそく，凸レンズ，スクリーンの距離を 20cm の間隔で置くと，スクリーンにろうそくの実物と同じ大きさの像ができた。

① このように，スクリーンにうつる像を何というか。

② このレンズの焦点距離は何 cm か。

③ スクリーンにうつった像を凸レンズ側から見たとき，見える像として適切なものを，右のア～エから選べ。



(2) ろうそくと凸レンズの距離を 25cm にした。

① このとき，像をスクリーンにはっきりうつすためには，(1)のときと比べてスクリーンの位置はどのようにすればよいか。最も適切なものを次のア～ウから選べ。

ア 凸レンズに近づける　　イ 凸レンズから遠ざける　　ウ (1)と同じ位置にする

② このときできる像の大きさは，(1)と比べるとどのようになるか。最も適切なものを次のア～ウから選べ。

ア　大きくなる　　イ　小さくなる　　ウ　変わらない

(3) 凸レンズの上部に光を通さない厚紙を置いた。このとき見えた像の形と明るさについて，次のア～カから 1 つずつ選べ。

形：ア　上半分が消える　　イ　下半分が消える　　ウ　同じ形になる

明るさ：エ　明るくなる　　オ　暗くなる　　カ　変わらない

(4) ろうそくと凸レンズの距離を 8cm にすると，像はスクリーンにうつらなくなった。しかし，レンズをのぞくと像が見えた。

① このときの像を何というか。

② このとき見えた像の向きと大きさについて次のア～エから 1 つずつ選べ。

向き：ア 物体と同じ向き　イ 物体と上下・左右が逆向き

大きさ：ウ 物体よりも大きい　エ 物体よりも小さい

[解答欄]

(1)①	②	③	(2)①
②	(3)形：	明るさ：	(4)①
②向き：	大きさ：		

[解答](1)① 実像　② 10cm　③ ウ　(2)① ア　② イ　(3)形：ウ　明るさ：オ　(4)① 虚像　②向き：ア　大きさ：ウ

【FdData 中間期末製品版のご案内】

詳細は，[FdData 中間期末ホームページ]に掲載（[Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ）

◆印刷・編集

この PDF ファイルは，FdData 中間期末を PDF 形式に変換したサンプルで，印刷はできないように設定しております。製品版の FdData 中間期末は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)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 中間期末の特徴

中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData 中間期末は，実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約 1800～2100 ページと豊富な問題を収録しているため，出題傾向の 90%以上を網羅しております。

FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは,「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受けた今回の期末試験では，ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」,「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として，塾の生徒に FdData の膨大な問題を解かせたところ，成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは，印刷はできませんが，製品の全内容を掲載しており，どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし，FdData 中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を，鉛筆を使って一問一問解き進むことで，大きな学習効果を得ることができます。さらに，製品版は，すぐ印刷して使える「問題解答分離形式」，編集に適した「問題解答一体形式」，暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」(理科と社会)の 3 形式を含んでいますので，目的に応じて活用することができます。

※FdData 中間期末の特徴(QandA 方式) ([Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ)

◆FdData 中間期末製品版(Word 版)の価格(消費税込み)

※以下のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると，新規ウィンドウが開きます

理科 1 年，理科 2 年，理科 3 年：各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]＋左クリック)

社会地理，社会歴史，社会公民：各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]＋左クリック)

数学 1 年，数学 2 年，数学 3 年：各 7,800 円(統合版は 18,900 円) ([Shift]＋左クリック)

※Windows パソコンにマイクロソフト Word がインストールされていることが必要です。(Mac の場合はお電話でお問い合わせください)。

◆ご注文は，メール(info2@fdtext.com)，または電話(092-811-0960)で承っております。

※注文→インストール→編集･印刷の流れ，※注文メール記入例　([Shift]＋左クリック)

【Fd 教材開発】 Mail： info2@fdtext.com　Tel ：092-811-0960