

- 1 光の屈折に関する次の文章を読み、以下の問1～問3に答えなさい。作図には必ず三角定規を2枚用いること。

虫めがねのように中央部が周辺より厚いレンズを凸レンズといいます。レンズの2つの球面の中心を結ぶ直線を光軸といいます。太陽光が光軸と平行に凸レンズに入ると、屈折によって出てきた光は1点に集まるように進みます。この点を焦点といい、レンズの前後に1つずつあります。2つの焦点は光軸上にあり、レンズからの距離（焦点距離）は等しい（図1）。

また、焦点に豆電球を置いた場合、豆電球から出た光はレンズを通るときに屈折し、平行光線となってレンズから出ていきます（図2）。図3のようにレンズの中心へ向かう光はそのまま直進してレンズから出ていきます。わずかな屈折は考えなくてよい（図4）。また、レンズの表面で起こる2回の屈折は、以下の問題では図5のように1回屈折として描いてください。

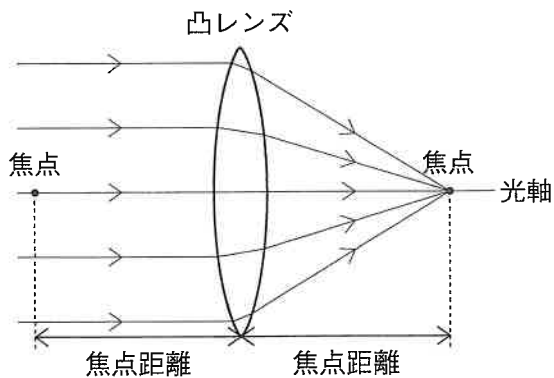


図1

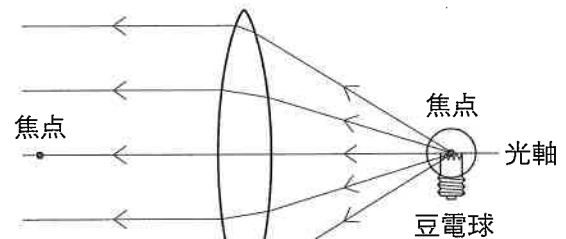


図2

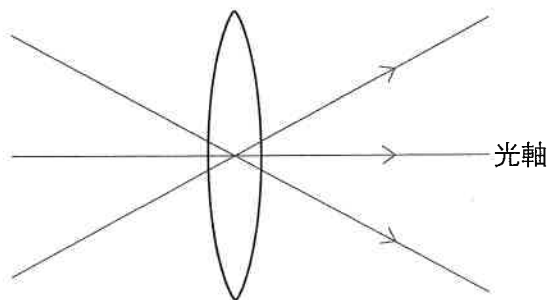


図3

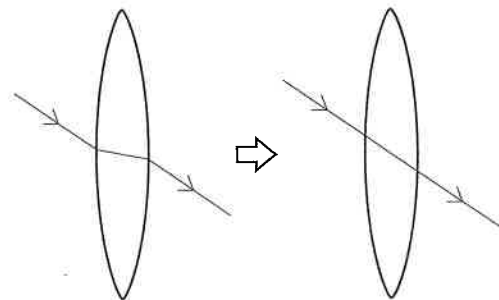


図4

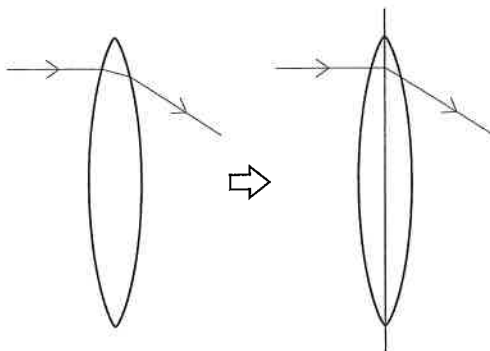


図5

たくさんのLEDランプを並べてつくった $\boxplus$ の文字を用意し、レンズの前方の光軸上で焦点距離の3倍のところに、 $\boxplus$ の文字の面が光軸と垂直になるように置きました（図6）。

問1 スクリーンを光軸と垂直になるようにしたまま、レンズの後方からレンズへ近づけていくと、ある位置で $\boxplus$ がくっきりとスクリーンに映りました。図6には $\boxplus$ から出て、レンズに向かう光線が3本描かれています。図1～図3のレンズの性質を考えながら、解答用紙の図6にレンズから出ていく光線の続きを実線（—）で3本描き、そのときのスクリーンの位置を光軸上に×で示しなさい。

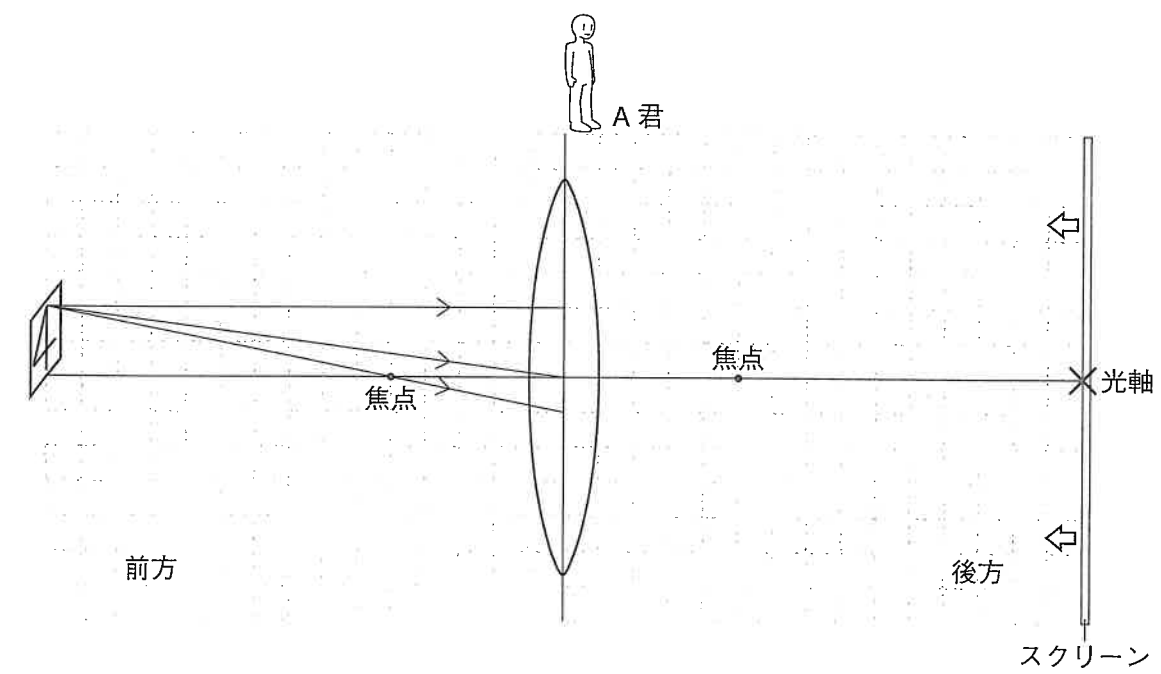


図6

問2 レンズのそばにいるA君からは、スクリーン上の $\boxplus$ はどのように見えますか。次の（ア）～（エ）から1つ選び、記号で答えなさい。

- （ア） $\boxplus$ （イ） $\boxplus$ （ウ） $\boxplus$ （エ） $\boxplus$

問3 $\boxplus$ をレンズの前方の光軸上で焦点距離の $\frac{3}{5}$ 倍のところに変えました（図7）。

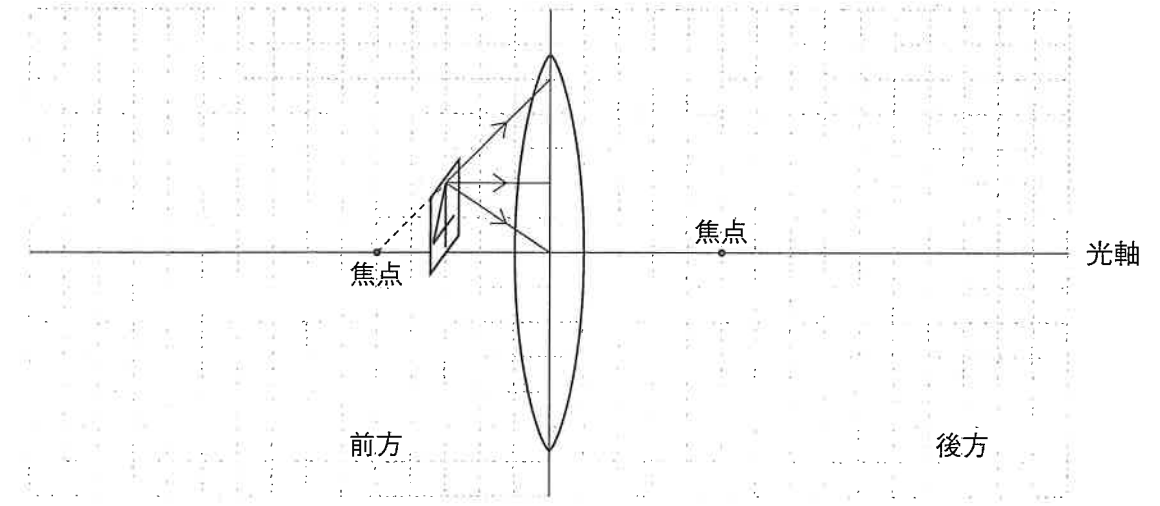


図7

- （1）図7には $\boxplus$ から出て、レンズに向かう光線が3本描かれています。レンズで屈折してどのように出ていきますか。図1～図3のレンズの性質を考えながら、解答用紙の図7にレンズから出ていく光線の続きを実線（—）で3本描きなさい。
- （2）虫めがねは物を拡大して見ることができますが、それはなぜですか。下の文章の空欄（A）と（B）に漢字2字の語句を入れて理由を説明しなさい。また、凸レンズの性質を考えながら、解答用紙の図7に必要な線を破線（-----）で書き足して、拡大された $\boxplus$ の位置を光軸上に×で示しなさい。

「 $\boxplus$ の頂点から出た光線をレンズの後方からのぞきこむと、光が（A）していることは目では分からないため、その光線が（B）してきたものと思います。結果として図7に描いた3本の破線の交わる場所に $\boxplus$ の頂点がくるように像をつくるので、この場合、実物よりも大きく見えます。」

- （3） $\boxplus$ の文字は実物の何倍の大きさに見えますか。定規を使って長さを測ってもかまいません。必要があれば小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。

2 動物に関する次の文章を読み、以下の問1～問4に答えなさい。

動物が生き残るためには、エネルギー源となるえさをとることと、繁殖して子どもを残すことが重要です。そのため、動物はえさが豊富で、子孫を残すのに適した環境を求めて積極的に移動します。そして、さまざまな環境に適応するように、長い年月をかけてからだの構造や機能が変化してきました。

問1 文中の下線部の現象を何といいますか。漢字2文字で答えなさい。

問2 次の文章は草食動物の特徴について述べたものです。文中の下線①～④について、その内容が正しければ○を、間違っていれば正しい語句や文を、それぞれ答えなさい。

ほ乳類の歯は、前から門歯、犬歯、臼歯の順に並んでいます。草食動物の歯は、かたい草をかみ切るために①犬歯が発達しており、草をすりつぶすために臼歯が②平らになっています。また、草食動物の消化管は肉食動物に比べて③短く、胃が複数の部屋に分かれていることもあります。

足にかたいひづめをもつものは長距離を速く走ることができ、④獲物をつかまえるのに適しています。

問3 次の文章は動物のふえ方について述べたものです。文中の空欄①～④にもっとも適する語句の組み合わせを以下のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

動物のふえ方は大きく2つに分けられます。1つはゾウリムシやアメーバのように、からだか1つの細胞からなる単細胞生物が2つに分裂してふえていく方法で、無性生殖といいます。もう1つは私たちヒトのように、性別の異なる親がつくる精子と卵の受精によって子どもがつくられる方法で、有性生殖といいます。

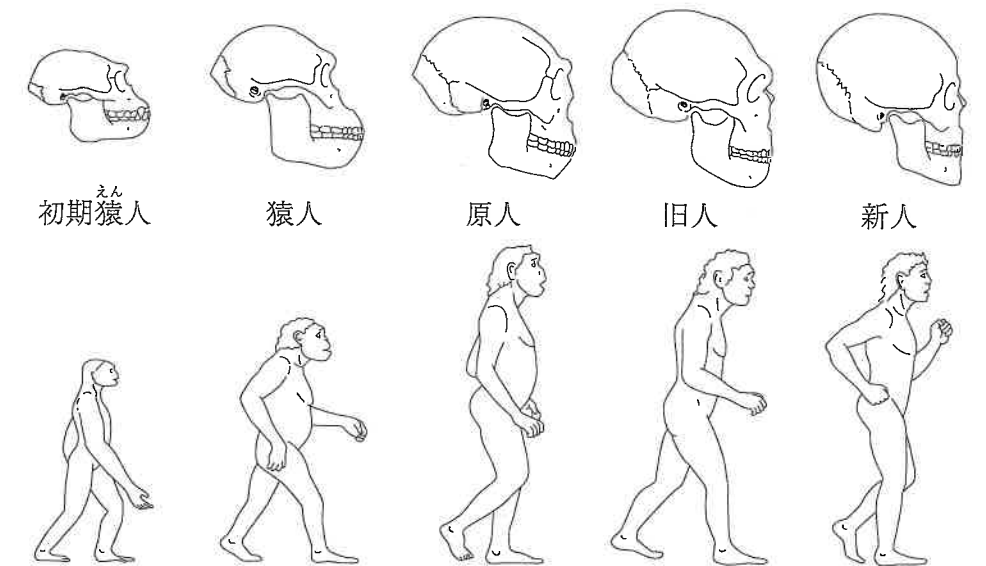
無性生殖は、えさが豊富で環境が安定していれば、(①)という点において有性生殖よりも有利な方法です。しかし、親と比べて(②)性質の子どもが生まれるため、環境が大きく変わったときに適応できない恐れがあります。

一方、有性生殖は、子どもを生む際に性別の異なる二個体が必要なため、(①)という点において無性生殖よりも効率が悪いです。しかし、親と比べて(③)性質の子どもが生まれるため、環境が大きく変わったとしても適応できる可能性があります。

同種の動物の個体間に見られる形や性質の違いを変異といいます。自然界では絶えず生存競争がおこっており、(④)変異を備えた個体ほどより多くの子孫を残し、その性質を集団の中に広げていくことができます。このため、生物は環境に適応するように変化していきます。

	①	②	③	④
ア	運動する	同じ	異なる	すぐ優れた
イ	成長する	同じ	異なる	優れた
ウ	えさを食べる	同じ	異なる	環境にあった
エ	仲間をふやす	同じ	異なる	環境にあった
オ	運動する	異なる	同じ	環境にあった
カ	成長する	異なる	同じ	環境にあった
キ	えさを食べる	異なる	同じ	優れた
ク	仲間をふやす	異なる	同じ	優れた

問4 他の動物と同じく、私たちヒトもさまざまな環境に適応するように、長い年月をかけてからだの構造や機能が変化してきました。次の図と表は、それらをまとめたものです。



	初期猿人 450 万年前	猿人 300 万年前	原人 150 万年前	旧人 50 万年前	新人 20 万年前
脳の 大きさ	300～350 cm ³	400～500 cm ³	900～1200 cm ³	1100～1500 cm ³	約 1400 cm ³
平均体重 (推定)	—	40 kg	50 kg	80 kg	65 kg
生息地域・ 環境	ジャングル (森林), まばらな林	まばらな林, サバンナ (草原)	サバンナから 世界各地へ 移動	世界各地	世界各地
移動方法	樹上・地上で 直立二足歩行	地上で 直立二足歩行	地上で 直立二足歩行 (ほぼ完成)	地上で 直立二足歩行 (ほぼ完成)	地上で 直立二足歩行 (完成)
道具の使用	地面を掘る棒	地面を掘る棒	原始的な石器	洗練された 石器	高度で複雑な 石器
食物	雑食(果実, 葉)・根菜食	雑食・根菜食	雑食・肉食	雑食・肉食	雑食・肉食
その他の特徴	—	犬歯退化 臼歯発達	狩り, 火の使用	死者の埋葬	言語, 壁画 牧畜・農耕

『人類進化概論』(東京大学出版会)より改編

猿人から原人になるとからだも大きくなりますが、脳はそれ以上に発達して大きくなります。この原因についてはさまざまな考え方があり、まだ定まっておられません。あなたはどのように脳が大きく発達したと思いますか。表から得られる情報を使って、あなたの考えを60字以上80字以内で述べなさい。

3 プラスチックに関する次の会話文を読み、以下の問1～問7に答えなさい。

A君「このあいだテレビ番組で、打ち上げられたクジラを解剖したらおなかの中から大量のプラスチックが出てきたって言ってたんだよ。びっくりしたなあ。」

B君「海に流れ出たプラスチックゴミ（以下プラゴミ）に集まる小魚と一緒に食べちゃうみたいだよ。ウミガメもビニール袋をクラゲと間違えて食べちゃったり、漁網にからまったりして、とにかく海に流れ出たプラゴミって無くならないから問題らしいよ。」

先生「プラスチックが自然界で分解されることはないから、一度海に流れ出てしまったプラゴミは、回収されるまでずっと海を漂い続けるんだよ。これがまずいんだ。」

C君「夏休みに海に行ったら近所の人がそうじしてた。プラゴミすごい量だった。」

A君「そういえばスーパーや市役所でプラスチックトレイやペットボトルのリサイクルをしているけど、燃やしたらまずいのかな？」

先生「(a)昔は可燃ゴミにプラスチックを入ると焼却炉が傷むからダメだったんだよ。

C君「それに有害な（ b ）が発生するおそれがあるからって社会科見学で聞いたよ。」

B君「ゴミを違法に焼却してた問題で、（ b ）の発生による健康被害がでる恐れがあるって報道されて、まわりの農家は大打撃だったって。うちの近所だったから聞いたことある。」

先生「今は焼却施設も有害物質への対応がずいぶんと進んでクリーンになっているんだよ。」

A君「そもそもプラスチックって石油からできているからまずいんだよ。石油じゃない材料を使ったプラスチックって作れないのかな？」

先生「(c)トウモロコシの芯とか植物由来の原料で作ったプラスチックも徐々に開発されてきているけど、丈夫さやコスト面でまだみんなが使うには不十分なんだ。それに天然由来の原料だからといって環境にやさしい、というわけでもないんだよ。(d)自然の中で分解されるものが必要なんだよ。

B君「分解されないから海に流れ出るといつまでもぶかぶか漂っているんだね。」

C君「このあいだハワイに行った時にシーグラスのアクセサリーをつくったんだよ。」

A君「それ知ってる！割れたガラスの破片が海で削られてきれいなかけらになったやつ！」

C君「そうそうそれぞれ。でもその体験工房の先生が、最近ではプラゴミがすごく多くなってきたって言ってたよ。ハワイに打ち上げられるプラゴミには日本語が書いてあるものも多いんだってさ。」

A君「日本人が向こうで捨てたゴミとか？」

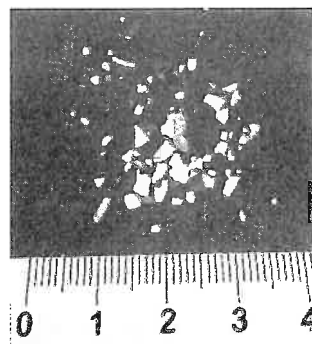
先生「そうじゃないんだよ。実は東日本大震災の後、東北で震災に遭った漁船が沖縄の海岸に流れ着いたこともあったんだけど、同じ原因なんだよ。北米西海岸の沖合にはプラゴミが大量に流れ着いている海域があって、太平洋ゴミベルトなんて呼ばれることもあるんだ。」

A君「ゴミベルト？嫌な名前だね。でもどうしてそんな遠くまで流れ着いたんだろう？」

先生「（ e ）」

B君「でもそうすると、震災ゴミや去年の豪雨で流れ出たゴミもいずれは…」

先生「そうだね。しかも流れ出たプラゴミは海を漂う間に日光に含まれる（ f ）を浴び続けると、もろくなって割れて小さくなってゆくんだ（右写真）。（ g ）プラスチックと呼ばれるんだけど、それが海



（環境省HPより掲載）

の生き物の体の中に取り込まれてしまうことがわかっているんだよ。」

B君「それ知ってる！洗顔料に含まれる（ g ）ピーズっていうのも下水からそのまま川に流れて海に出て行っちゃうんだよね。東京湾のイワシのおなかの中から出てきたってさ。」

A君「プラスチックって軽いから沈まないよね。うまくすれば回収できるんじゃない？」

先生「(h)リサイクル工場では洗浄もかねて水槽で分別をすることもあるんだよ。ただいろんな材料があるから、素材に応じた分別が必要なんだ。プラスチックはいろいろな形に加工しやすいし、手軽に使えるから普及しているけれど、将来のことを考えるとプラスチックの使い方を考え直す必要があるね。

問1 下線部（a）において、昔はプラゴミが混入すると焼却炉が傷むとされていたのはなぜですか。その理由として正しいものを、次の（ア）～（エ）から1つ選び、記号で答えなさい。

- （ア） プラスチックは燃焼温度が高く、焼却炉が熱に耐えられない。
- （イ） プラスチックを燃焼させた時に出る二酸化炭素で、炉の内壁がもろくなる。
- （ウ） プラスチックは石油製品で燃焼に酸素を多く使うから、不完全燃焼し易い。
- （エ） プラスチックを燃焼させた後に残る灰に有害物質が大量に含まれるため、灰を取り出すことが困難になり、炉が使えなくなる。

問2 文中の（b）にあてはまる物質名を、次の（ア）～（オ）から1つ選び、記号で答えなさい。

- （ア） フロン
- （イ） PCB
- （ウ） メチル水銀
- （エ） ダイオキシン
- （オ） アスベスト

問3 下線部（c）と（d）にあてはまるプラスチックの名前を、次の（ア）～（オ）から1つずつ選び、記号で答えなさい。

- （ア） 天然プラスチック
- （イ） バイオプラスチック
- （ウ） 生分解性プラスチック
- （エ） 自然消化性プラスチック
- （オ） リターナブルプラスチック

問4 文中の（e）にあてはまる先生の言葉として適切なものを、次の（ア）～（エ）から1つ選び、記号で答えなさい。

- （ア） 親潮^{しお}にのって南下したあと、赤道付近を東に向かう海流で流されたんだよ。
 （イ） 船は親潮にのって流されたんだ。プラゴミは大型の台風や暴風で巻き上げられて、ジェット気流に乗って太平洋を横断したんだよ。
 （ウ） 親潮と黒潮が東北沖で太平洋を横断する海流になって、北米西海岸まで流れたあと、赤道北側をゆっくり東から西に向かう海流でぐるっと回ってきたんだよ。
 （エ） 冬の強い北風で沖縄付近まで流されたあと、日本の南側の暖かい^{あたたか}海域の潮流^{ちよう}で東に流れていったんだ。

問5 文中の（f）にあてはまるものを、次の（ア）～（エ）から1つ選び、記号で答えなさい。

- （ア） 赤外線 （イ） 可視光線^{かし} （ウ） 紫外線^し （エ） マイクロ波

問6 文中の（g）にあてはまる語句を、次の（ア）～（オ）から1つ選び、記号で答えなさい。

- （ア） パウダー （イ） マイクロ （ウ） ミクロン
 （エ） ダスト （オ） カレット

問7 次の表は、あるプラスチック片①～④の省略記号と大きさ、重さを表したものです。この中で、下線部（h）のようにかけらを水で洗浄・分別するとき、水に浮くものを次の①～④から1つ選び、番号で答えなさい。またそのプラスチックの用途^{ようと}を、次の（ア）～（オ）から1つ選び、記号で答えなさい。

	省略 記号	たて (cm)	よこ (cm)	高さ (cm)	重さ (g)
①	P E	3.5	1.6	2.0	10.2
②	P V C	2.0	3.2	2.5	22.4
③	P S	4.8	1.5	2.4	18.5
④	P E T	3.6	2.5	2.0	24.3

<用途>

- （ア） 飲み物の容器に使われている
 （イ） 袋などに使われている
 （ウ） 発泡^{はっほう}させたものは食品トレーなどに使われている
 （エ） 水道管などに使われている
 （オ） DVDやCDなどの材料となる

〔以 下 余 白〕

氏	
名	

【注意】 ① 受験番号は、算用数字で横書きにすること。
② あみかけの部分には、何も書かないこと。

受 験 番 号				

2020年度 中等部入学試験解答用紙

理 科

1

問 1

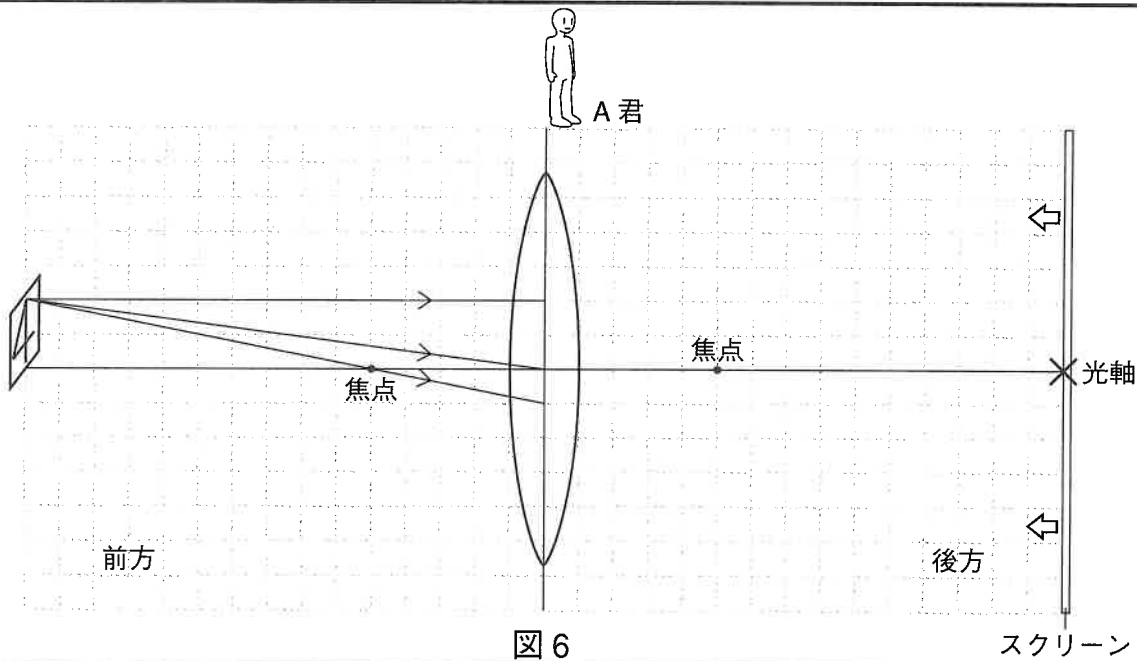


図 6

スクリーン

問 2

問 3

(2)(A)

(B)

(3)

倍

問 3 (1)と(2)

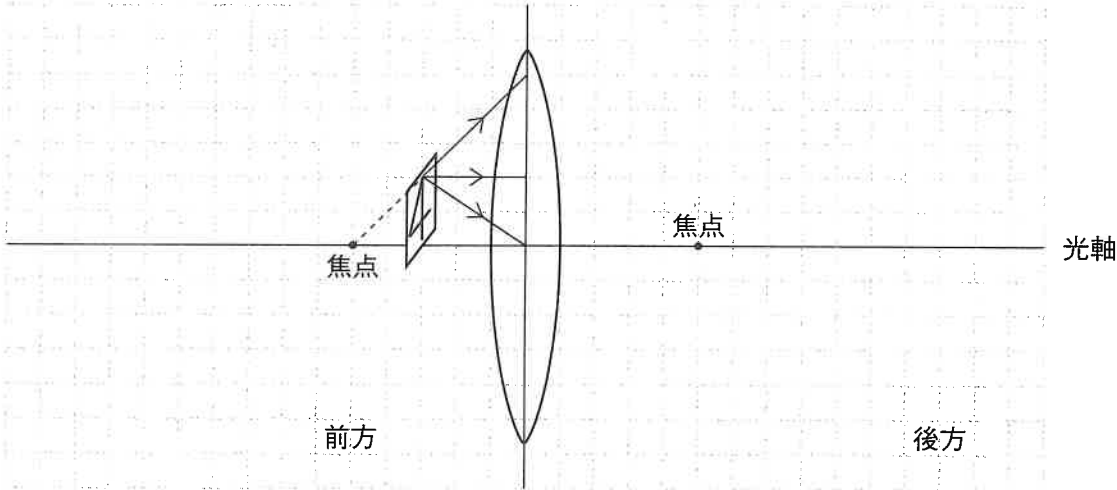


図 7

以下のらんには
何も書かないこと
↓

--

--

--

--

--

--

2

問 1

①

②

問 3

問 2

③

④

問 4

3

問 1

問 2

問 3

c

d

問 4

問 5

問 6

問 7

番号

用途