

中

令和6年度（2024年度）

中学校入学試験問題

理 科

（40分）

注 意

「始め」の合図があるまでは問題を開いてはいけません。

- 「始め」という合図で始め、「やめ」という合図ですぐにやめなさい。
- 問題は1ページから10ページまでです。
- 解答を始める前に、まず、解答用紙に受験番号と氏名を記入しなさい。
受験番号は5桁です。算用数字で横書きにしなさい。
- 答えは、すべて解答用紙に記入しなさい。
- 質問や用があるときは、声を出さずに静かに手をあげなさい。
問題の内容についての質問は受け付けません。
- 定規、コンパス、計算機類の使用は認めません。

1 次の文章を読んで、下の各問に答えよ。ただし、図1～図7における天体の大きさや天体間の距離の比は実際と異なる。

図1は太陽、金星、地球、月を北極星から見たときの模式図である。金星や地球は太陽の周りを、月は地球の周りをそれぞれ図1の破線の上をまわっており、これを公転という。また、これらの天体自体も回転しており、これを自転という。

地球から見た月などの天体の位置や見え方は時間や季節によって変化する。これは天体の公転や自転によって、地球から見たときの太陽と天体の位置が変化するためである。

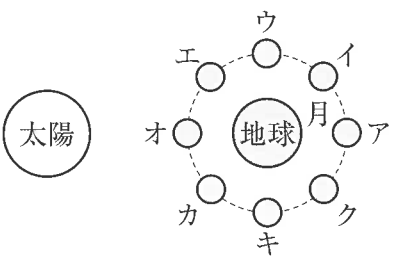
問1 図1の月のように、惑星の周りをまわる天体を何というか、漢字で答えよ。

問2 ある日、月を観察すると図2のような形の月が見えた。このときの月の位置として最も適当なものを、図3のア～クの中から1つ選び、記号で答えよ。

図2



図3



問3 図4のような月が南西の空に見えるとき、地球上での観測者の位置として最も適当なものを、図5のア～クの中から1つ選び、記号で答えよ。また、観測者から見た太陽の位置として最も適当なものを、図6のケ～スの中から1つ選び、記号で答えよ。

図5

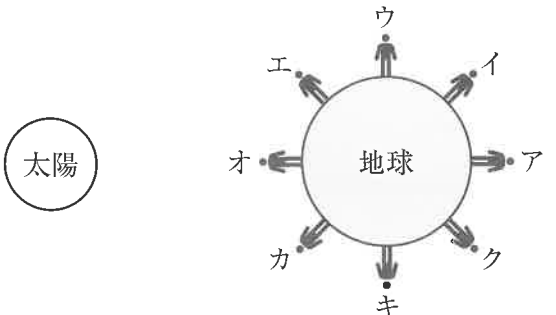


図4

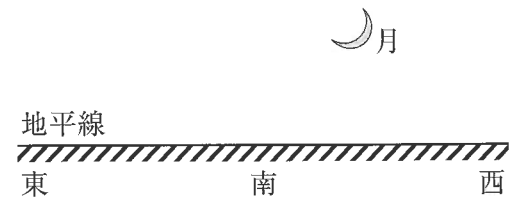
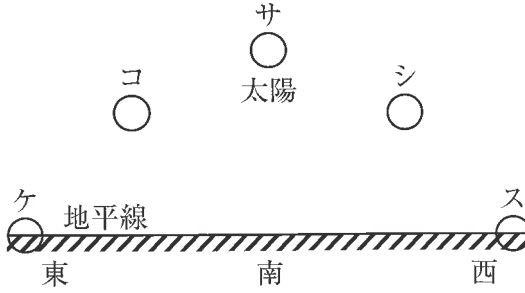
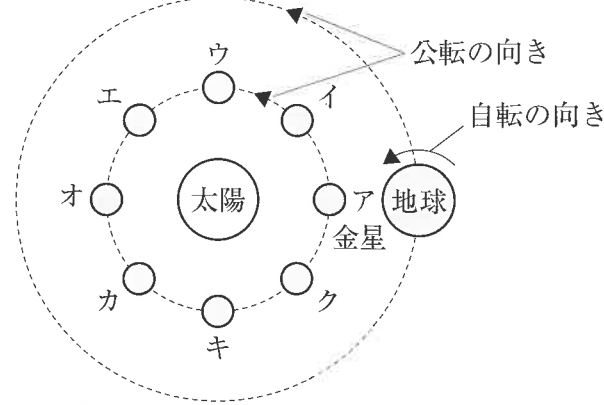


図6



問4 図7のように、太陽と地球が並んでいるとき、明けの明星として見ることができる金星の位置を、図7のア～クの中からすべて選び、記号で答えよ。ただし、図の破線の矢印は金星や地球の公転の向きを表し、実線の矢印は地球の自転の向きを表している。

図7



問5 明け方に見えていた金星はある日見えなくなり、数日後の夕方に再び見えるようになった。金星が見えなくなっている間の金星の位置として最も適当なものを、図7のア～クの中から1つ選び、記号で答えよ。ただし、地球の位置は図7の位置から変わらないものとする。

問6 太陽から見て、太陽、金星、地球が一直線に並ぶことを会合くわんといい、次の会合までの間を会合周期くわんしきという。次の文章のように会合周期を求めた。空欄に入る数値の組合せとして最も適当なものを、下のア～クの中から1つ選び、記号で答えよ。ただし、太陽の周りを金星は225日、地球は365日で一周するものとする。

まず、1ヶ月を30日とすると、太陽の周りを地球はおよそ12ヶ月、金星は（ ① ）ヶ月で一周する。次に、1ヶ月あたりの地球と金星の公転する角度をそれぞれ計算し、比べると1ヶ月で金星の方が（ ② ）度進んでいることになる。つまり、この差が360度になるときに次の会合となるので、会合周期はおよそ（ ③ ）日となる。

	①	②	③
ア	6	18	240
イ	6	18	600
ウ	6	30	240
エ	6	30	600
オ	7.5	18	240
カ	7.5	18	600
キ	7.5	30	240
ク	7.5	30	600

次の文章を読んで、下の各問に答えよ。

人類が他の生き物と異なる要因として「言葉」とともに「火」の使用が挙げられる。人類はこれまで火のエネルギーを利用して様々なものを製造してきた。このように人類とエネルギーの関係は密接であるといえる。産業革命までの人類は、木炭・植物油などを燃焼させて得られるエネルギーや、水力・風力などから得られる再生可能なエネルギーを使用していた。しかし、産業革命以降は石炭を利用することでエネルギーの大量使用が可能となった。20 世紀になると使い勝手のよい石油の利用が拡がり、近年では増大するエネルギー^{じゅうよう}需要を支えるために天然ガス、原子力等が利用されるようになった。

石炭・石油・天然ガス等の化石燃料に含まれる物質には、メタンやプロパンなどがある。表は、①化石燃料に含まれる物質と化学式、②①の質量、③②を完全燃焼させたときに発生する二酸化炭素の質量、④②を完全燃焼させたときに発生するエネルギーの大きさを示している。エネルギーの単位は kJ（キロジュール）で表す。

表

①	② [g]	③ [g]	④ [kJ]
メタン CH ₄	16	44	890
エタン C ₂ H ₆	30	88	1560
プロパン C ₃ H ₈	44	132	2220
エチレン C ₂ H ₄	28	88	1410
アセチレン C ₂ H ₂	26	88	1300

化学式は物質を構成する最小単位の粒子（原子）の組合せを表す式である。例えば、メタン CH₄ は炭素原子 1 つと水素原子 4 つからできていることを表している。

化石燃料を燃焼させると温室効果ガスの一種である二酸化炭素が排出^{はいしゅつ}される。そこで燃焼時に二酸化炭素を排出せず、水だけを排出する水素が新しいエネルギー源として注目されるようになった。水素をエネルギー源として電気エネルギーに変換させる装置の 1 つに燃料電池がある。しかし、燃料電池には製造時にかかるコスト、水素は液体になりにくい^{ため}ため運搬が難しいことや水から水素をつくる時に必要なエネルギーなどの問題点があるため、まだまだ実用化が進んでいない。

問 1 物質が燃焼するときに、必要な気体の名称を答えよ。

問 2 「燃える氷」と呼ばれ、日本海の海底に大量にあるとされているエネルギー源として最も適当なものを、次のア～エの中から 1 つ選び、記号で答えよ。

ア アンモニア イ ピーフラス (PFAS) ウ ハイドレート エ ビスフェノール

問 3 表の物質 1.0 g をそれぞれ完全燃焼させたとき、発生するエネルギーが最も大きいものとして適当なものを、次のア～オの中から 1 つ選び、記号で答えよ。

ア メタン イ エタン ウ プロパン エ エチレン オ アセチレン

問 4 表の物質をそれぞれ完全燃焼させたとき、発生する二酸化炭素が 1.0 g の場合、発生するエネルギーが最も大きいものとして適当なものを、次のア～オの中から 1 つ選び、記号で答えよ。

ア メタン イ エタン ウ プロパン エ エチレン オ アセチレン

問 5 表より、物質を構成する原子の数と完全燃焼したときに発生するエネルギーの大きさには規則性があることがわかる。物質 1.0 g あたりを完全燃焼させたときに発生するエネルギーが最も大きいものとして適当なものを、【解答群 A】および【解答群 B】のア～ウの中からそれぞれ 1 つ選び、記号で答えよ。

【解答群 A】 ア ブタン C₄H₁₀ イ ペンタン C₅H₁₂ ウ ヘキサン C₆H₁₄

【解答群 B】 ア プロパン C₃H₈ イ プロペン C₃H₆ ウ プロピン C₃H₄

問 6 気体の水素を液体にするためには圧縮・冷却が必要である。0℃において、2.0 g で 22.4 L の気体の水素を、ある温度まで圧縮・冷却して液体にした。次の各問に答えよ。ただし、答えが割り切れない場合は、小数第 1 位を四捨五入し、整数値で答えよ。なお、ある温度の液体の水素は 1.0 cm³ で 0.070 g とし、物質が状態変化したとき、質量は変化しないものとする。

(1) 液体の水素の体積は何 cm³ か求めよ。

(2) 0℃における気体の水素の体積は(1)で求めた液体の水素の体積の何倍か求めよ。

問 7 水から水素をつくるためのエネルギー源として、再生可能エネルギーに注目が集まっている。再生可能エネルギーとして適当でないものを、次のア～カの中から 1 つ選び、記号で答えよ。

ア 太陽光 イ 風力 ウ 水力

エ 原子力 オ 地熱 カ バイオマス

3 次の文章を読んで、下の各問に答えよ。

植物は太陽から受け取ったエネルギーを利用し（①）をおこない、糖を合成している。この糖を生命活動のエネルギー源としている。一方、動物は（①）をおこなうことができないため、他の生物などを食べ、消化して吸収した物質を生命活動のエネルギー源としている。吸収した物質は血液によって全身に運ばれる。私たちが食事をするとき、口の中では食べ物がかみくだかれるとともに、だ液が分泌される。だ液と混ざった食べ物は食道を通り、胃や十二指腸へと運ばれる。その後、小腸や大腸での物質の吸収を経て、吸収されなかった物質はこう門から体の外へ排出される。この食べ物の通り道を（②）という。だ液の中にはアミラーゼという酵素がふくまれている。アミラーゼのはたらきはデンプンをマルトースという糖に分解することである。マルトースが舌にふれることで、脳が「あまい」と認識する。よって、パンやご飯といった炭水化物をよくかんでいくと、アミラーゼと炭水化物に含まれているデンプンがよく反応して、より「あまい」と感じる。マルトースは、その後もさらに分解されて別の糖に変化し、私たちの体に吸収されることになる。吸収された糖の一部は（③）という臓器に貯えられる。その際、吸収された糖とは別の糖に合成される。（③）に貯えられた糖は必要に応じて合成される前の糖にもどり、全身の細胞へ送り出されている。

問1 次の各問に答えよ。

- (1) 文章中の空欄（①）～（③）にあてはまる語句を答えよ。ただし、（①）および（②）は漢字で答えよ。
- (2) 文章中の空欄（③）を説明している文として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えよ。
- ア 体内に侵入しようとする異物を繊毛で排除する。
イ 血液中から不要なものをこし出している。
ウ 体外から酸素を取り入れて二酸化炭素を体外へ出す。
エ 有毒な物質を解毒している。

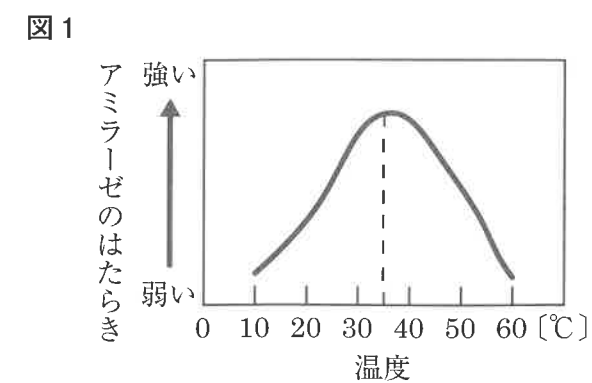
問2 下線部について、最も多くの養分がふくまれる血液として適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えよ。

- ア じん臓から出ていく血液
イ 肺に入ってくる血液
ウ 小腸から出ていく血液
エ 大腸に入ってくる血液

問3 血液は心臓から体中に送り出されている。ヒトにおいて、心臓から送り出された血液が流れる経路の例として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えよ。

- ア 心臓→肺→じん臓→肺→心臓
イ 心臓→肺→心臓→じん臓→心臓
ウ 心臓→脳→じん臓→肺→心臓
エ 心臓→肺→脳→じん臓→心臓

問4 図1はアミラーゼのはたらきと温度の関係を示したものである。すりつぶしたご飯を袋に入れ、次のア～カの操作をおこないしばらく放置した。その後、袋の中にヨウ素溶液を加えた。このとき、青紫色への変化が最も小さいものとして適当なものを、次のア～カの中から1つ選び、記号で答えよ。ただし、すりつぶしたご飯の量は十分あるものとする。

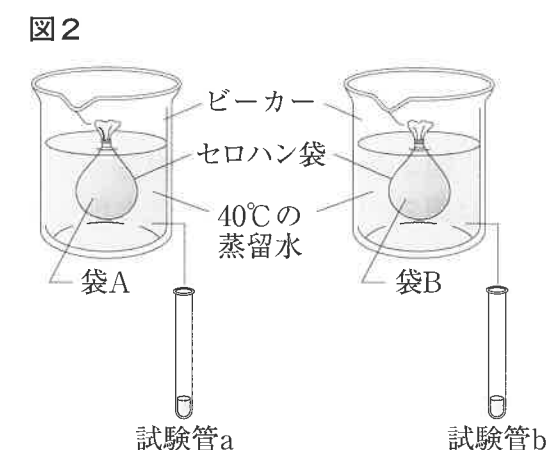


- ア すりつぶしたご飯を入れた袋に水を加えて、袋を 20℃の蒸留水が入っているビーカーに入れた。
イ すりつぶしたご飯を入れた袋に水を加えて、袋を 35℃の蒸留水が入っているビーカーに入れた。
ウ すりつぶしたご飯を入れた袋に水を加えて、袋を 60℃の蒸留水が入っているビーカーに入れた。
エ すりつぶしたご飯を入れた袋にだ液を加えて、袋を 20℃の蒸留水が入っているビーカーに入れた。
オ すりつぶしたご飯を入れた袋にだ液を加えて、袋を 35℃の蒸留水が入っているビーカーに入れた。
カ すりつぶしたご飯を入れた袋にだ液を加えて、袋を 60℃の蒸留水が入っているビーカーに入れた。

デンプン溶液を入れたセロハン袋を2つ用意し、一方にはだ液を加えた（袋A）。もう一方には袋Aに加えただ液と同じ量の水を加えた（袋B）。セロハン袋はデンプンのような粒の大きな物質は通さないが、マルトースのような粒の小さな物質は通す性質をもつ。図2のように、袋Aと袋Bを40℃の蒸留水が入っているビーカーに入れてしばらく放置した。その後、袋A、袋Bを入れたビーカーのセロハン袋の外側の水の一部を試験管a、試験管bにとった。

問5 袋A、袋B、試験管a、試験管bにベネジクト液（マルトースに加えて加熱すると反応して赤褐色の沈殿を生じさせる薬品）をそれぞれ加えて加熱したところ、赤褐色の沈殿が生じるものとして最も適当なものを、次のア～カの中から1つ選び、記号で答えよ。ただし、セロハン袋はアミラーゼを通さない。

ア 袋A、袋B、試験管a、試験管b
イ 袋A、袋B、試験管a
ウ 袋A、試験管a、試験管b
エ 袋A、試験管a
オ 袋B、試験管b
カ 試験管a

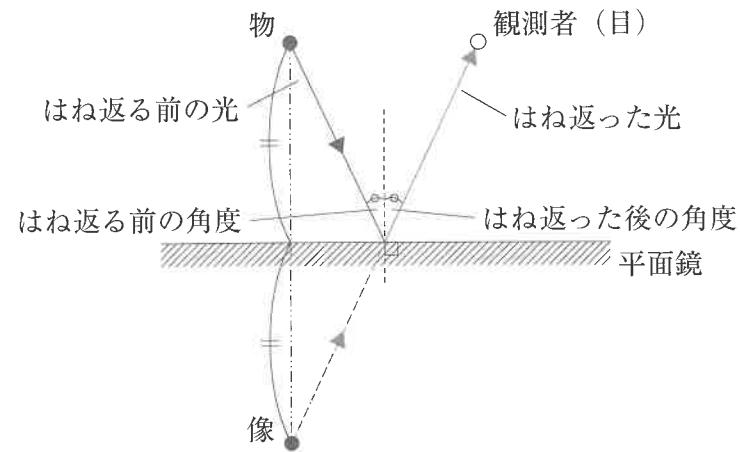


4

次の文章を読んで、下の各問に答えよ。ただし、図2、図4、図5、図6、図10中の方眼は1マスをも1mとする。

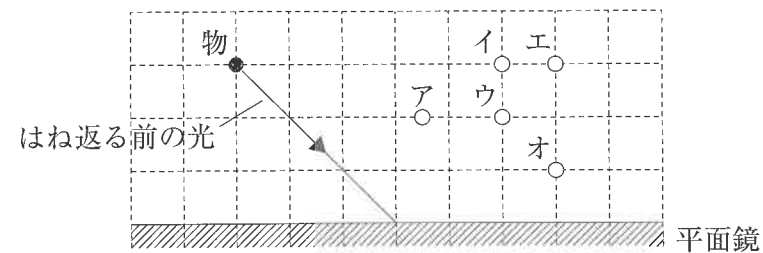
私たちが目を通して物を認識できるのは、太陽や蛍光灯などの光が物の表面ではね返り、その光が私たちの目に届いているからである。図1のように、物の表面ではね返った光は鏡の表面でもはね返っており、その光が目へ届くことで鏡にうつった物の姿を認識できる。また、光が平面鏡の表面ではね返るとき、はね返る前の光の角度とはね返った後の光の角度が等しいことが知られている。鏡にうつった物のことを像といい、観測者ははね返った光の道筋の延長線上に物があると認識する。これは、観測者が鏡にうつる物の像から光が直接目へ届いていると認識しているということである。

図1



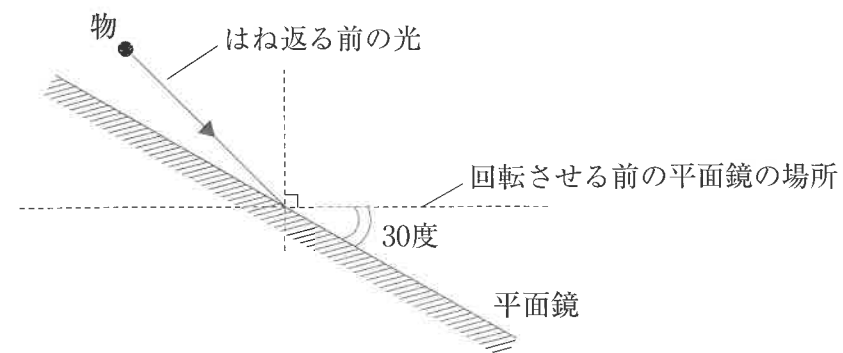
問1 図2において、平面鏡ではね返った後の光が通る点としてあてはまるものを、図2中のア～オの中からすべて選び、記号で答えよ。

図2



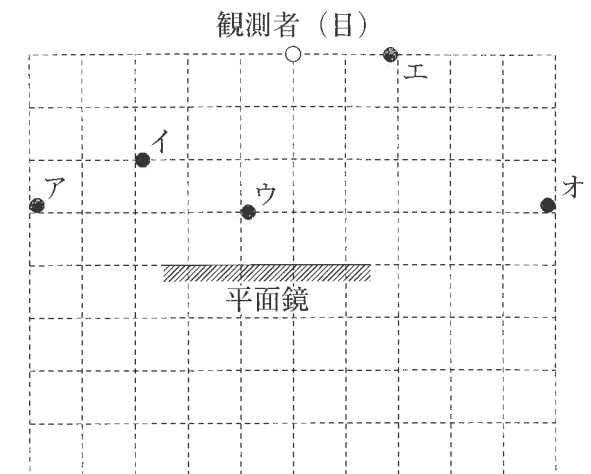
問2 図3のように、図2の状態から平面鏡を30度回転させた場合、平面鏡ではね返った後の光は図2ではね返った後の光と比べて何度ずれるか答えよ。

図3



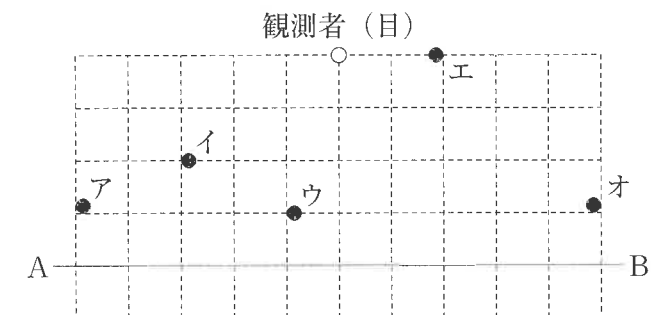
問3 図4のように、点ア～オの位置に物を置いた。図4の観測者が、平面鏡を通して見ることのできる物の位置として適当なものを、図4のア～オの中からすべて選び、記号で答えよ。

図4



問4 図5において、点ア～オの位置に置いた物の像が観測者からすべて見えるようにするためには、鏡の長さは少なくとも何m必要か整数で答えよ。また、その鏡を直線AB上のどこに置けばよいか、図1～図4のような平面鏡を作図せよ。ただし、答えまでの過程がわかるように図示せよ。

図5



問5 図6のように、点Cに物を置き、さらに2枚の平面鏡を置いた。観測者の位置から見ることのできる平面鏡にうつる物の像の位置はいくつか答えよ。

図6

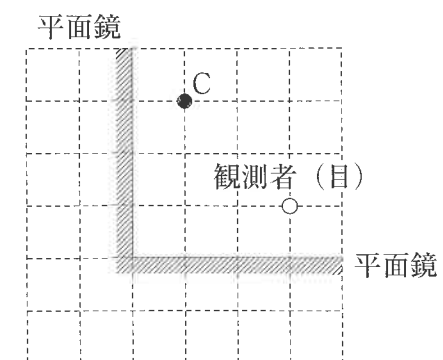


図7のような、表面が球面になっており、球面の内側を鏡面とした鏡を凹面鏡^{おうめんきょ}といい、凹面鏡の中心を通る線を光軸^{こうじく}という。また、薄い凹面鏡の場合、光軸に平行な光は凹面鏡ではね返った後に、一点で集まることが知られており、この点を凹面鏡の焦点^{しょうてん}という。図7の光軸に対する点Dの方向を真上とし、図7を真横から見たときに、物の点Dから出た光軸に平行な光と、凹面鏡ではね返る前に焦点を通る光の道筋のみを示すと図8のようになる。これらの光が凹面鏡ではね返った後に交わる場所（点D'）で点Dの像ができ、下の①式が成り立つ。なお、図7を真下から見ても、物の点Eから出た光軸に平行な光と、凹面鏡ではね返る前に焦点を通る光の道筋は図8と同じになるので、図7のように、物に対して上下と左右が逆転した像ができる。

図7

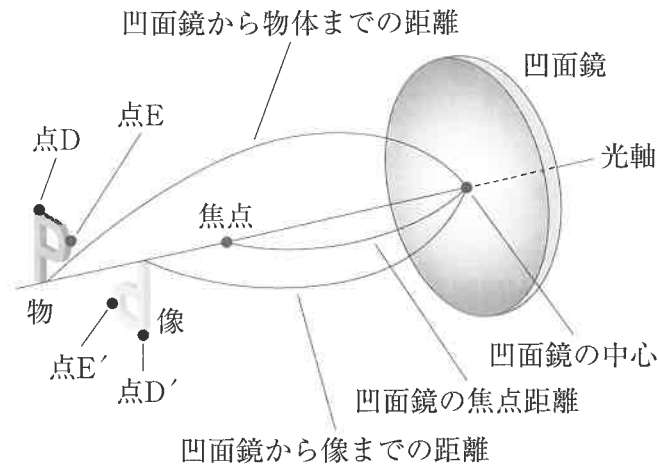
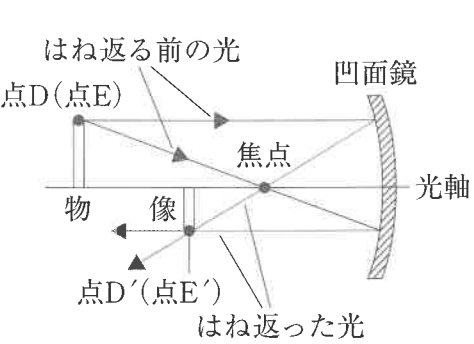


図8

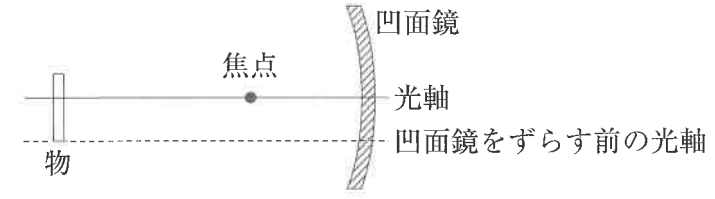


$$\frac{1}{\text{凹面鏡から物体までの距離}} + \frac{1}{\text{凹面鏡から像までの距離}} = \frac{1}{\text{凹面鏡の焦点距離}} \quad \dots \text{①式}$$

問6 凹面鏡の中心から 60 cm 離れた凹面鏡の光軸上に物を置いたところ、凹面鏡から 20 cm 離れたところに凹面鏡による像ができた。このときの凹面鏡の焦点距離はいくらか求めよ。

問7 図9のように、図8の状態から凹面鏡を上方にずらした場合、凹面鏡による像は図8の状態と比べてどうなるか最も適当なものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えよ。

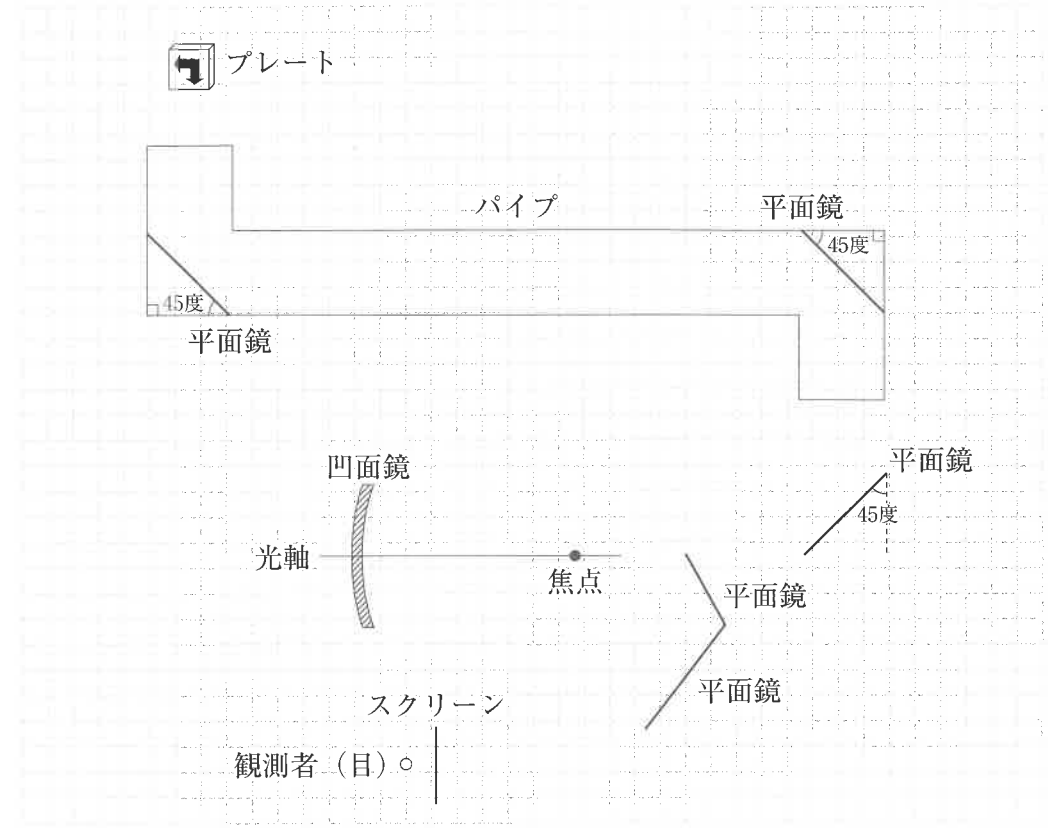
図9



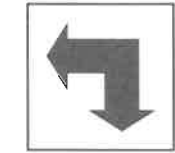
- ア 図8の状態から像全体が上方にずれる。
- イ 図8の状態から像全体が下方にずれる。
- ウ 図8の状態から上方が欠けた像ができる。
- エ 図8の状態から下方が欠けた像ができる。
- オ 図8の状態から何も変化はない。

問8 図10のように、プレートを水平面に置き、同じ水平面上の様々な位置に平面鏡や凹面鏡を置き、図中の位置（透けて見えるスクリーンの裏側）から観測した。なお、図10は全体を真上から見た図を示している。観測者が見ることのできる像として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えよ。

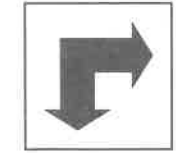
図10



ア



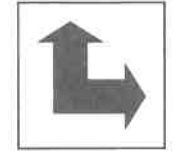
イ



ウ



エ



受	験	番	号
氏		名	

中学校 理科 (40分)

1

問 1

問 2

問 3

観測者の位置

太陽の位置

問 4

問 5

問 6

2

問 1

問 2

問 3

問 4

問 5

A

B

問 6

(1)

cm³

(2)

倍

問 7

3

問 1

(1)

①

②

③

(2)

問 2

問 3

問 4

問 5

4

問 1

問 2

度

問 3

問 4

長さ

m

鏡を置く場所

観測者（目）

ア

イ

ウ

エ

オ

A

B

問 5

個

問 6

cm

問 7

問 8