

令和6年度
奈良県立大学附属高等学校
入学者一般選抜検査問題

理科

注意事項

- 1 指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
- 2 答えは全て解答用紙の解答記入欄にマークしてください。例えば、

10

と表示のある問いに③と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答記入欄の③にマークしてください。

(例)

解答 番号	解 答 記 入 欄
10	① ② ● ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

- 3 印刷ミスなどがあれば、静かに手を挙げて監督の先生に知らせてください。
問題内容についての質問には答えられません。
- 4 不正行為は絶対にしないようにしてください。

問題は次のページから始まります。

1 次の会話は、なおきさんとよしのさんがエネルギーや環境について話し合ったものである。各問いに答えなさい。

なおきさん：最近、世界的なエネルギー価格の高騰が話題になっているよね。

よしのさん：新型コロナウイルスによって停滞していた経済活動が回復し、エネルギー需要が一気に増えたことがおもな原因だと聞いたよ。私たちは、エネルギーを変換することで、さまざまな装置を生活で使っているから、エネルギー価格の高騰は生活に関わる大きな問題だよね。

なおきさん：特に、日本では火力発電が主流なうえに、その燃料を海外から輸入しているから、世界情勢の影響を受けやすいよね。近年は、再生可能エネルギーによる発電量も増えていと思うのだけれど、それだけでは足りないのかな。

よしのさん：再生可能エネルギーによる発電は、地球温暖化の原因と考えられている二酸化炭素を排出せず、何度も繰り返してエネルギーを得ることができるという利点があるから近年増えているものの、まだ多くの課題があるんだよ。たとえば、太陽光発電は広い土地が必要だし、風力発電や地熱発電は、発電できる場所が限られている。それに、火力発電などの従来からの発電方法と比較しても、エネルギーの変換効率は高くないそうだよ。

なおきさん：太陽光発電パネルの設置による環境破壊も問題になりつつあると、ニュースで聞いたよ。太陽光パネルは山などに設置されることが多く、この場合、多くの森林を伐採する必要があるんだって。

よしのさん：植物は食物網のもとを担うから、植物の数が減ると多くの生物に影響を与えるんだよ。たとえば、ある森林で太陽光パネルを設置するために木や草を刈り取ってしまうと、植物を直接食べているバッタやウサギだけでなく、バッタを食べているトカゲ、カエルや、ウサギを食べているワシなどの動物の数も減ってしまうんだ。

なおきさん：なるほど。太陽光パネルを設置するために伐採された森林は、自然災害によるものと違ってもとに戻らないから、影響がずっと続くことになるね。

よしのさん：その点からも、環境を大きく変えるときには注意が必要だね。

なおきさん：そういえば、近所の飲食店では、プラスチックのストローが紙のストローに変わっていたよ。紙は木からつくられているから、燃やすと二酸化炭素が発生するし、二酸化炭素の削減にはならないと思うのだけれど。

よしのさん：いや、紙など植物からつくられたものを燃やすときに発生する二酸化炭素の量は、原料の植物が成長するときに吸収する二酸化炭素の量と等しいんだよ。だから、紙ストローを燃やしても、大気中の二酸化炭素の量は変化しないんだ。

なおきさん：なるほど。プラスチックは石油からつくられているから、燃やすと大気中の二酸化炭素の量が増えてしまうんだね。

よしのさん：プラスチック削減の取り組みとしては、2020年からレジ袋の有料化が行われたよね。

なおきさん：そうだね。有料化してからは必要なときしかレジ袋を使わなくなったから、使う量がとても少なくなった気がするよ。

(1) 下線部①について、図1は電気、熱、運動の3つのエネルギーの移り変わりを表したものである。図中の(ア)～(オ)には、それぞれの矢印で示されたエネルギーの変換を行っている装置や発電方法があてはまり、それらは後の[]内のいずれかである。

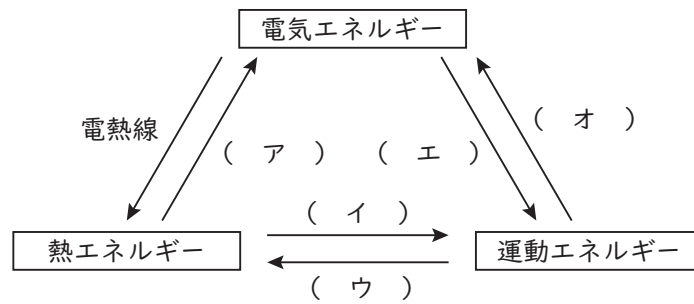


図1

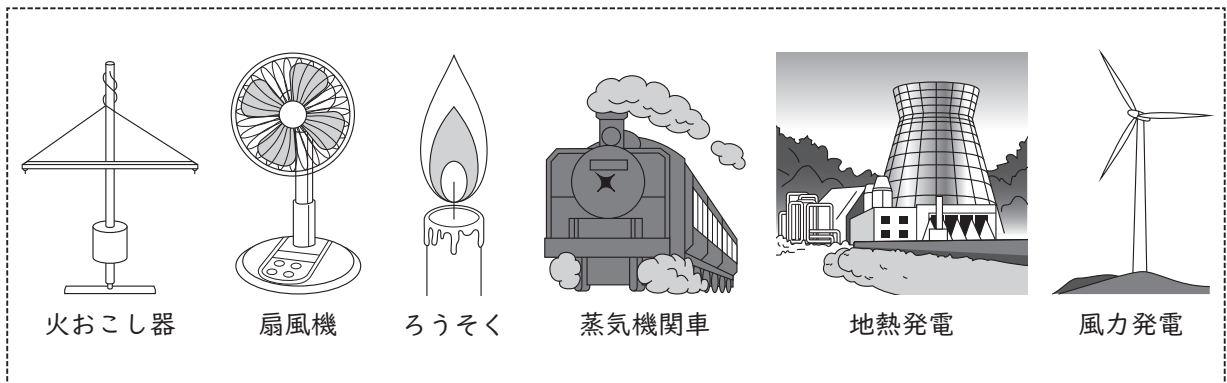


図1の(ア)～(オ)に上の[]内の装置や発電方法をそれぞれ1つずつあてはめたとき、どれにもあてはまらずに残るものはどれか。次の①～⑥から一つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① 火起こし器 ② 扇風機 ③ ろうそく
- ④ 蒸気機関車 ⑤ 地熱発電 ⑥ 風力発電

(2) 下線部⑥について、なおきさんとよしのさんは、次の□内の実験を行い、発電のエネルギー変換効率を調べた。□内の文章中の(X)にあてはまる数値として最も適切なものを、後の①～⑧から一つ選び、その数字を解答番号□2にマークしなさい。ただし、質量が100gの物体にはたらく重力の大きさを1.0Nとする。

<実験>

操作1 滑車つき発電機、豆電球、電流計、電圧計をつないだ回路をつくる。

操作2 図2のように、滑車つき発電機に600gのおもりをとりつけ、1.5mの高さから落として発電を行う。このときの電流計の値、電圧計の値、落下時間をそれぞれ記録する。

この<実験>から、次のような<結果>が得られた。

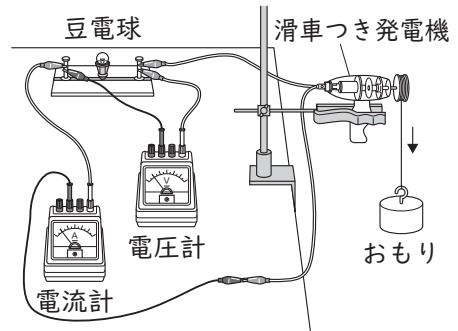


図2

<結果>

電流計の値 [A]	電圧計の値 [V]	落下時間 [秒]
0.15	1.20	7.5

重力がおもりにした仕事が発電による電気エネルギーに変換されたものとする、<結果>からわかる、この<実験>でのエネルギー変換効率は(X)%である。

- ① 0.2 ② 0.3 ③ 1.5 ④ 2.7
 ⑤ 4.5 ⑥ 15 ⑦ 27 ⑧ 45

(3) 図3は、森林に生息する生物を通しての炭素の循環を表そうとしたもので、生物P、Q、R、Sは肉食動物、草食動物、植物、土の中の小動物や微生物のいずれかである。また、矢印は炭素の流れを表しているが、図中の矢印が1本不足している。その矢印として適切なものを、次の①～④から一つ選び、その数字を解答番号□3にマークしなさい。ただし、森林にすむ肉食動物は草食動物だけを食べているものとする。

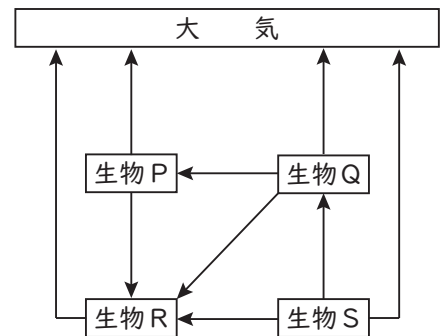


図3

- ① 大気から生物Pに向かう矢印
 ② 大気から生物Qに向かう矢印
 ③ 大気から生物Rに向かう矢印
 ④ 大気から生物Sに向かう矢印

- (4) 下線部㉓について、なおきさんは石油からプラスチックの原料を精製する過程について調べた。なおきさんがまとめた次の□内の文章を読み、読み取れる内容として適切なものを、後の①～⑤から一つ選び、その数字を解答番号□4にマークしなさい。

プラスチックの原料は、石油に含まれている「ナフサ」という成分である。石油からナフサを取り出すには、沸点のちがいを利用した方法が用いられている。

図4は、原油（油田からくみ上げられた石油）をさまざまな物質に分ける蒸留塔という装置の構成図である。原油は石油ガス、ナフサ、灯油、軽油、重油やアスファルトの混合物である。図4の蒸留塔はA、B、C、Dのブロックに分かれており、それぞれのブロックは温度が異なっている。原油に含まれる物質は種類によって沸点が異なるため、原油を加熱して完全に気体にした後、それぞれのブロックに通すと、そのブロックの温度で液体になった物質が出口から出ていくようになっている。

図4

- ① 図4の原油の成分のうち、沸点が最も高いのは石油ガスである。
- ② 図4のAブロックにあるとき、重油やアスファルトはほとんど気体になっている。
- ③ 図4のBブロックにある気体には、石油ガスはほとんど含まれていない。
- ④ 図4のCブロックにあるとき、ナフサはほとんど液体になっている。
- ⑤ 図4のDブロックにあるとき、軽油はほとんど気体になっている。
- (5) 下線部㉔について、次の□内の文章は、ある企業から発表された<資料1>と、<資料1>をもとに、なおきさんが調べた<資料2>をまとめたものである。文章中の()にあてはまる値として最も適切なものを、後の①～⑥から一つ選び、その数字を解答番号□5にマークしなさい。

<資料1>

レジ袋が有料化された2020年7月から2021年3月までの間に、約3.5億枚のレジ袋が削減されました。ポリエチレンでできているレジ袋は1枚7gですから、レジ袋がすべてごみとして燃やされるものとすれば、私たちの企業ではこれまでに約()トンの二酸化炭素を削減することができたといえます。

<資料2>

- ・ポリエチレン28gを完全に燃焼させると、二酸化炭素88gができる。

- ① 220 ② 770 ③ 2200 ④ 7700 ⑤ 22000 ⑥ 77000

2 さやかさんは、電池の仕組みについて調べるため、次の実験1、2を行った。各問いに答えなさい。

<実験1>

操作1 適当な大きさに切ったセロハンをダニエル電池用アクリル容器にとりつけ、Oリングで固定した。この容器を、図1のようにビーカーに入れ、容器の中に硫酸銅水溶液40cm³を、ビーカーの容器が入っていないほうに硫酸亜鉛水溶液40cm³を入れた。

操作2 硫酸亜鉛水溶液中に亜鉛板、硫酸銅水溶液中に銅板を入れて電池を組み立て、図2のようにプロペラ付きモーターと導線でつないだ。

この<実験1>から、次のようなく結果1>が得られた。

<結果1>

- ・電池とつながったプロペラ付きモーターは回転した。
- ・モーターが回転を続けてしばらくすると、ビーカーの内部に変化がみられた。

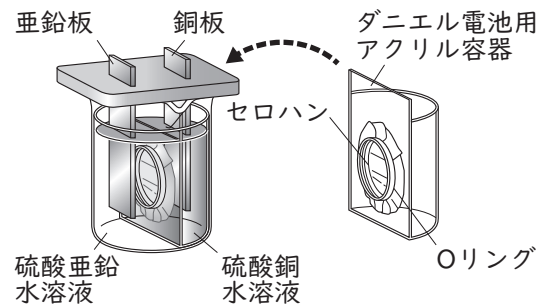


図1

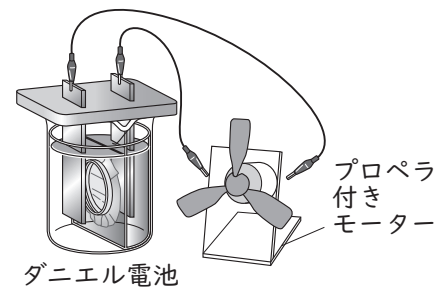


図2

(1) <結果1>の波線部の内容として適切なものを、次の①～④から一つ選び、その数字を解答番号

にマークしなさい。

- ① 亜鉛板の表面はぼろぼろになり、銅板には新たな銅が付着した。また、硫酸銅水溶液の色はしだいに濃くなっていった。
- ② 亜鉛板の表面はぼろぼろになり、銅板には新たな銅が付着した。また、硫酸銅水溶液の色はしだいにうすくなっていった。
- ③ 亜鉛板には新たな亜鉛が付着し、銅板の表面はぼろぼろになった。また、硫酸銅水溶液の色はしだいに濃くなっていった。
- ④ 亜鉛板には新たな亜鉛が付着し、銅板の表面はぼろぼろになった。また、硫酸銅水溶液の色はしだいにうすくなっていった。

(2) <実験1>で使用したセロハンはどのような役割があるか。適切なものを次の①～④から一つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① +極側の水溶液と一極の金属板が直接反応するのを防いだり、陽イオンの数が+極側の水溶液中で増え続け、一極側の水溶液中で減り続けることによる電気的なたよりを防いだりしている。
- ② +極側の水溶液と一極の金属板が直接反応するのを防いだり、陽イオンの数が+極側の水溶液中で減り続け、一極側の水溶液中で増え続けることによる電気的なたよりを防いだりしている。
- ③ +極の金属板と一極側の水溶液が直接反応するのを防いだり、陽イオンの数が+極側の水溶液中で増え続け、一極側の水溶液中で減り続けることによる電気的なたよりを防いだりしている。
- ④ +極の金属板と一極側の水溶液が直接反応するのを防いだり、陽イオンの数が+極側の水溶液中で減り続け、一極側の水溶液中で増え続けることによる電気的なたよりを防いだりしている。

次のページに続きます。

<実験2>

操作1 銅、亜鉛、鉄、マグネシウムの4種類の金属板と、硫酸銅水溶液、硫酸亜鉛水溶液、硫酸鉄水溶液、硫酸マグネシウム水溶液の4種類の水溶液を用意した。

操作2 操作1で用意した金属板と水溶液、および<実験1>で利用した器具と同じものを用いて、図3のような化学電池をつくった。ア～カの6種類の化学電池の金属板A、Bと水溶液a、bの組み合わせは、下の表の通りである。なお、表の化学電池アは、<実験1>でつくったダニエル電池である。

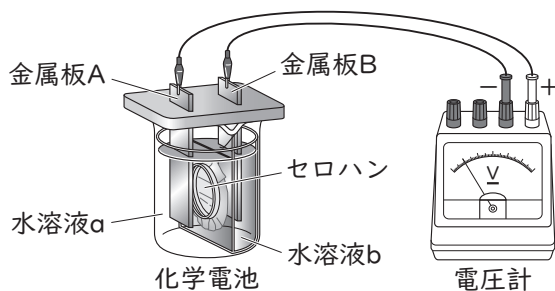


図3

表 6種類の化学電池の金属板、水溶液の組み合わせ

化学電池	金属板A	水溶液a	金属板B	水溶液b
ア	亜鉛板	硫酸亜鉛水溶液	銅板	硫酸銅水溶液
イ	鉄板	硫酸鉄水溶液	銅板	硫酸銅水溶液
ウ	鉄板	硫酸鉄水溶液	亜鉛板	硫酸亜鉛水溶液
エ	マグネシウム板	硫酸マグネシウム水溶液	銅板	硫酸銅水溶液
オ	マグネシウム板	硫酸マグネシウム水溶液	亜鉛板	硫酸亜鉛水溶液
カ	マグネシウム板	硫酸マグネシウム水溶液	鉄板	硫酸鉄水溶液

操作3 化学電池ア～カのそれぞれについて、金属板と導線でつないだ電圧計で電圧を測定するとともに、どちらの金属板が化学電池の+極になるかを調べた。電圧が負の値を示したときは、電圧計と金属板のつなぎ方を変えて測定し直した。

この<実験2>から、次のような<結果2>が得られた。

<結果2>

化学電池	電圧 [V]	化学電池の+極
ア	1.10	銅板
イ	0.78	銅板
ウ	0.32	鉄板
エ	X	銅板
オ	Y	亜鉛板
カ	1.94	鉄板

・化学電池イ～カでは、化学電池アと同じように、一方の金属板では同じ種類の金属が付着し、もう一方の金属板では表面がぼろぼろになる変化が見られた。

さらに、さやかさんは、＜結果2＞からわかったことについて、次のようにまとめた。

＜結果2からわかったこと＞

- ・化学電池ア～ウで、銅板は必ず+極、亜鉛板は必ず-極になっていることから、銅、亜鉛、鉄の3種類の金属では、最もイオンになりやすいのは亜鉛、最もイオンになりにくいのは銅であることがわかった。
- ・亜鉛板と銅板を電極に用いた化学電池アの電圧は1.10Vである。これは、鉄板と銅板を電極に用いた化学電池イの電圧0.78Vと、鉄板と亜鉛板を電極に用いた化学電池ウの電圧0.32Vの和になっている。

(3) マグネシウムのイオンへのなりやすさについて述べた文として最も適切なものを、次の①～④から一つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① 銅、亜鉛、鉄よりもイオンになりにくい。
- ② 銅よりイオンになりやすいが、鉄よりイオンになりにくい。
- ③ 鉄よりイオンになりやすいが、亜鉛よりイオンになりにくい。
- ④ 銅、亜鉛、鉄よりもイオンになりやすい。

(4) ＜結果2からわかったこと＞をもとにすると、表の空欄X、Yにはどのような値があてはまると考えられるか。それぞれの空欄にあてはまる値として最も適切なものを次の①～⑨から一つずつ選び、その数字を、空欄Xについては解答番号 に、空欄Yについては解答番号 にそれぞれマークしなさい。

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ① 0.46 | ② 0.84 | ③ 1.16 | ④ 1.42 | ⑤ 1.62 |
| ⑥ 1.88 | ⑦ 2.26 | ⑧ 2.72 | ⑨ 3.04 | |

3 みきおさんは、凸レンズによる像のでき方について調べるため、次の実験を行った。各問いに答えなさい。

<実験>

操作1 光学台の上に光源、「F」の形に穴をあけた物体、凸レンズ、スクリーンを図1のように並べ、光源と凸レンズの位置を固定した。

操作2 光源のスイッチを入れ、物体とスクリーンの位置を動かし、スクリーンにはっきりとした物体の像ができるときの、物体から凸レンズまでの距離と、凸レンズからスクリーンまでの距離を記録した。

この<実験>から、スクリーンにはっきりとした物体の像ができるときの、物体から凸レンズまでの距離と、凸レンズからスクリーンまでの距離との関係について、図2に示すような<結果>が得られた。

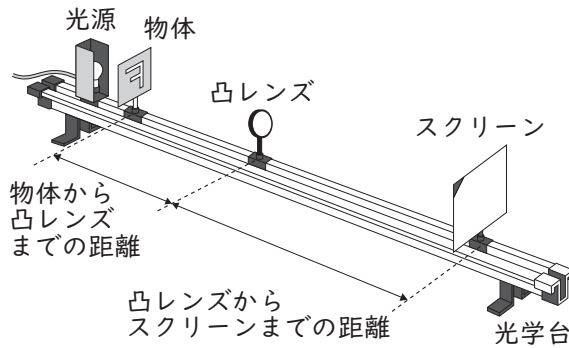


図1

<結果>

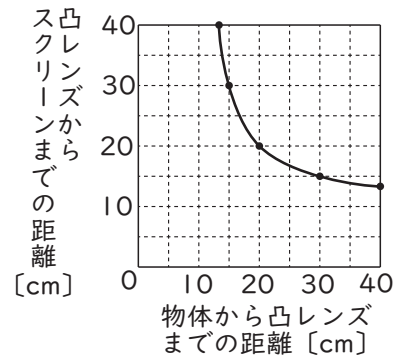


図2

(1) 図3は、ある物体を焦点の位置がわかっている凸レンズの光軸上に置いたとき、その物体の一点Aから出た光が凸レンズに入射した時点までの道すじを模式的に表したものである。凸レンズに入射した後のこれらの光の進み方として適切なものを、次の①~⑤から一つ選び、その数字を解答番号 11 にマークしなさい。なお、図3のFは凸レンズの焦点を表している。

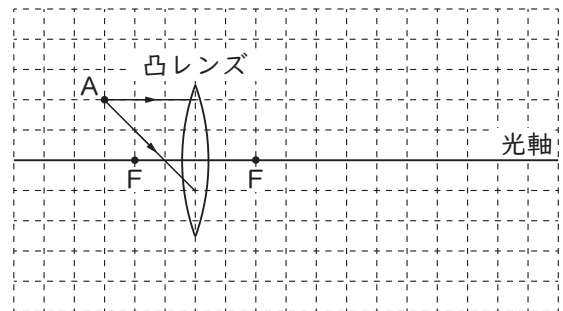
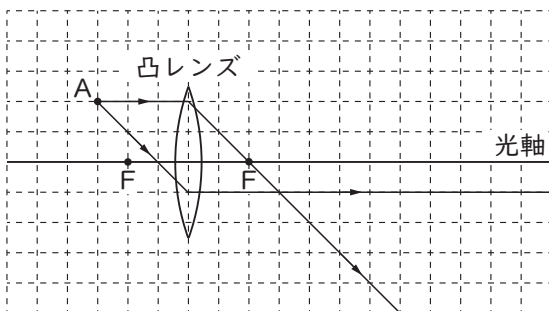
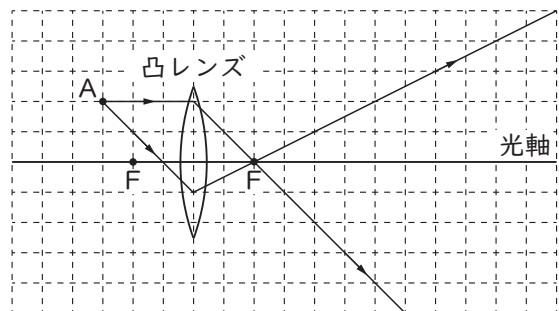


図3

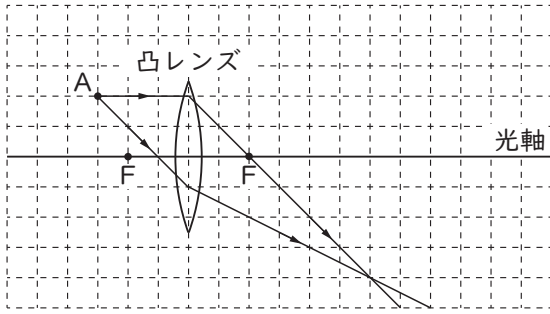
①



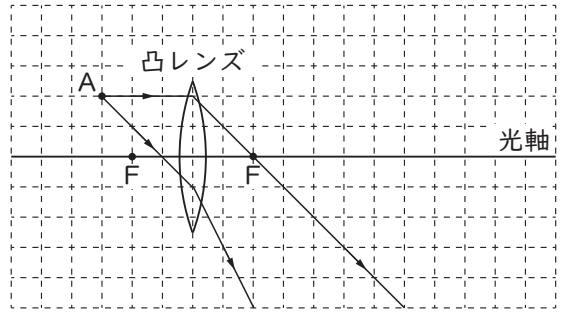
②



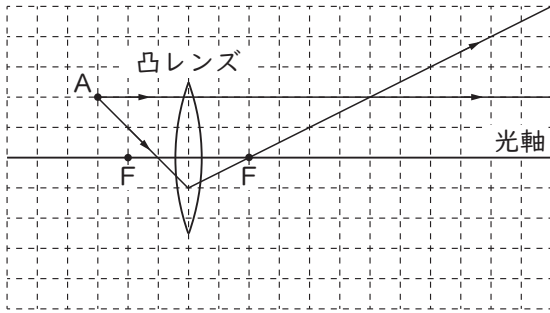
③



④

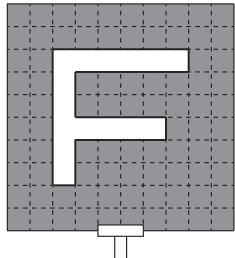
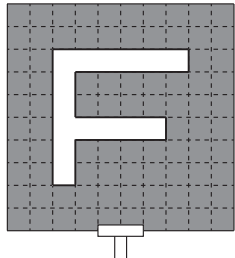


⑤



(2) 実験で使用した凸レンズの焦点距離は何cmか。適切なものを次の①～⑤から一つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① 5cm ② 10cm ③ 15cm ④ 20cm ⑤ 25cm

(3) 実験で、物体から凸レンズまでの距離を25cmとして、スクリーンにはっきりとした物体の像ができたとき、スクリーンを光源の方から見たときのようにして適切なものを、次の①～⑧から一つ選び、その数字を解答番号の にマークしなさい。ただし、 は物体を光源の方向から見たときのようにすを表しているものとし、 の物体や①～⑧のスクリーンに入れられた方眼の1目盛りの長さはすべて同じであるものとする。また、①～⑧の灰色の部分は物体の影を表している。

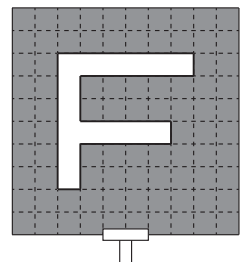
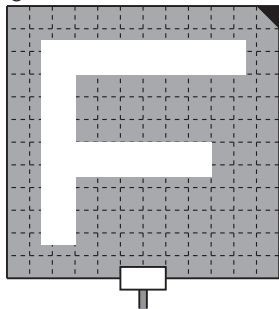
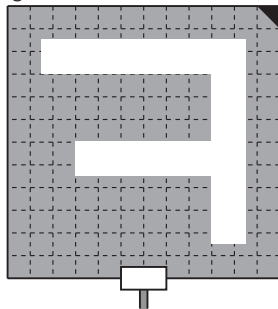


図4

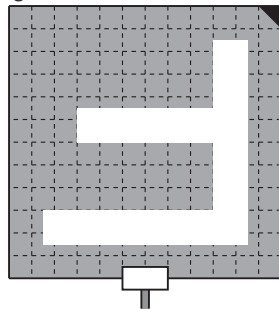
①



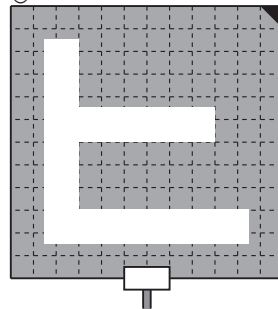
②



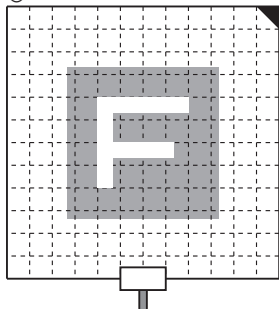
③



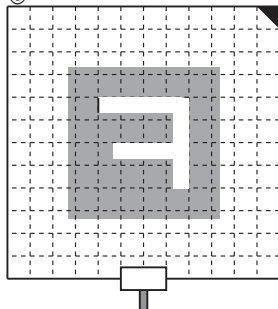
④



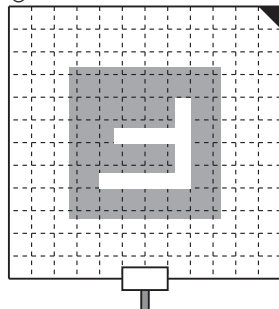
⑤



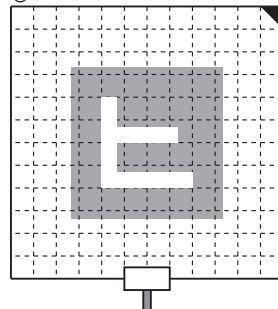
⑥



⑦



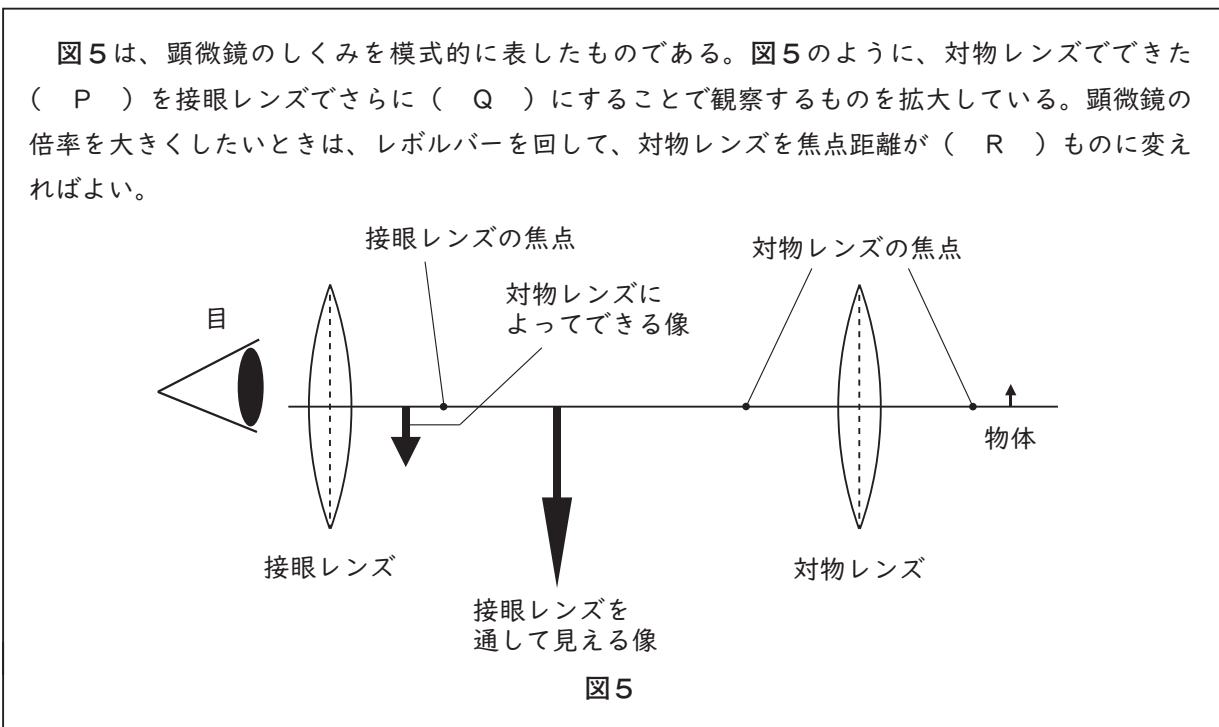
⑧



(4) 実験で、物体から凸レンズまでの距離が5 cmのとき、スクリーンをとり外し、スクリーンがあった位置から凸レンズをのぞいたところ、物体の像が見えた。このとき、物体をさらに凸レンズに近づけると、見える像と凸レンズとの距離と、像の大きさはどのように変化するか。適切なものを次の①～⑤から一つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① 像と凸レンズとの距離は短くなり、像は小さくなる。
- ② 像と凸レンズとの距離は短くなり、像は大きくなる。
- ③ 像と凸レンズとの距離は長くなり、像は小さくなる。
- ④ 像と凸レンズとの距離は長くなり、像は大きくなる。
- ⑤ 像と凸レンズとの距離は変化せず、像の大きさも変化しない。

(5) 顕微鏡には接眼レンズ、対物レンズの2つのレンズがあり、これらはどちらも凸レンズである。みきおさんは、そのような顕微鏡のしくみについて調べ、次の 内のようにまとめた。 内の文の (P) ~ (R) にあてはまることばの組み合わせとして適切なものを、後の①～⑧から一つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。



- | | | | | | |
|----------|--------|--------|----------|--------|--------|
| ① P : 実像 | Q : 実像 | R : 短い | ② P : 実像 | Q : 実像 | R : 長い |
| ③ P : 実像 | Q : 虚像 | R : 短い | ④ P : 実像 | Q : 虚像 | R : 長い |
| ⑤ P : 虚像 | Q : 実像 | R : 短い | ⑥ P : 虚像 | Q : 実像 | R : 長い |
| ⑦ P : 虚像 | Q : 虚像 | R : 短い | ⑧ P : 虚像 | Q : 虚像 | R : 長い |

4 次の各問いに答えなさい。

あすかさんは、アサガオの葉の光合成について調べるため、次の〈実験1〉を行った。

〈実験1〉

操作1 ふ（緑色でない部分）が入った葉をつけたアサガオの鉢植えを光が当たらない暗室に24時間置き、図1のように、ふが入った葉を1枚選び、その一部をアルミニウムはくでおおった。

操作2 アルミニウムはくでおおった葉をつけたアサガオの鉢植えを暗室から外に出し、3時間日光に当てた。

操作3 アルミニウムはくでおおった葉をつみ取り、アルミニウムはくを取りはずし、熱湯にひたした後、あたためたエタノールの中に入れて脱色した。

操作4 脱色した葉を水で洗い、ヨウ素溶液につけて、葉の色の変化を調べた。

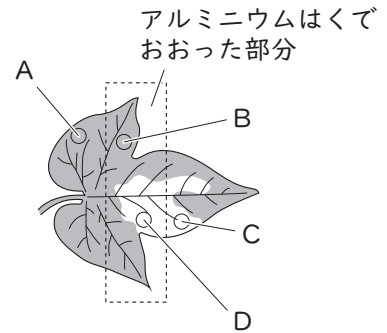


図1

この〈実験1〉から、次の〈結果1〉が得られた。

〈結果1〉

Aの部分はヨウ素溶液に反応して青紫色に変化したが、B～Dの部分は反応による色の変化はなかった。

さらに、あすかさんは、〈結果1〉からわかったことについて、次のようにまとめた。

〈結果1からわかったこと〉

- ・（ア）の部分と比較すると、光合成は葉の緑色の部分で行われることがわかる。
- ・（イ）の部分と比較すると、光合成には日光が必要であることがわかる。

(1) アサガオについて述べた文として適切なものを、次の①～④から一つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① 双子葉類に分類され、茎の維管束は散在している。
- ② 単子葉類に分類され、茎の維管束は散在している。
- ③ 双子葉類に分類され、茎の維管束は輪のように並んでいる。
- ④ 単子葉類に分類され、茎の維管束は輪のように並んでいる。

(2) 〈結果1からわかったこと〉の（ア）、（イ）にあてはまる部分の組み合わせとして適切なものを次の①～⑥から一つずつ選び、（ア）にあてはまるものを解答番号 に、（イ）にあてはまるものを解答番号 にそれぞれマークしなさい。

- ① AとB ② AとC ③ AとD
- ④ BとC ⑤ BとD ⑥ CとD

(3) あすかさんは別のアサガオの鉢植えを用いて、＜実験1＞の下線部だけを行わず、残りの操作を＜実験1＞と同じ条件下で行った結果、A、Bの部分がヨウ素溶液に反応して青紫色に変化した。このことから、＜実験1＞で、下線部の操作を行う理由として適切なものを、次の①～④から一つ選び、その数字を解答番号 19 にマークしなさい。

- ① 葉にデンプンをたくわえさせるため。 ② 葉の呼吸をさかんにするため。
 ③ 葉にあるデンプンをなくすため。 ④ 葉の呼吸をおさえるため。

奈良県の平群町は、小ギクとよばれる切り花用のキクの生産で有名である。キクの開花は日長（昼の長さ）と関係があることがわかっており、本来、秋に開花するキクを冬にも開花した状態で出荷できるよう、平群町では夜間、キクの苗に人工的に電球の明かりを照らしている畑も見られる。アサガオの開花も日長と関係があることを知ったあすかさんは、次の＜実験2＞を行った。

＜実験2＞

操作1 同じ条件で育てて成長させ、まだ花のつぼみをつけていないアサガオの鉢植え13鉢をそれぞれ (a)～(j)、(p)～(r)とし、これらの鉢植えをすべて屋外からの光の影響が遮断された室内に移した。室内は一定の明るさの光が常に照射されている状態で、気温はアサガオの成長に適した一定の温度になるように管理されている。

操作2 (a)～(j)の10鉢について、図5のように、それぞれの鉢植えごとに光を照射する時間帯、鉢植えごと段ボール箱をかぶせて光を照射しない時間帯を定めてこれを繰り返す、開花するかどうかを調べた。なお、どの鉢にも毎日同じ時刻に適度な量の水分を与え、定期的に適度な量の肥料を与えた。

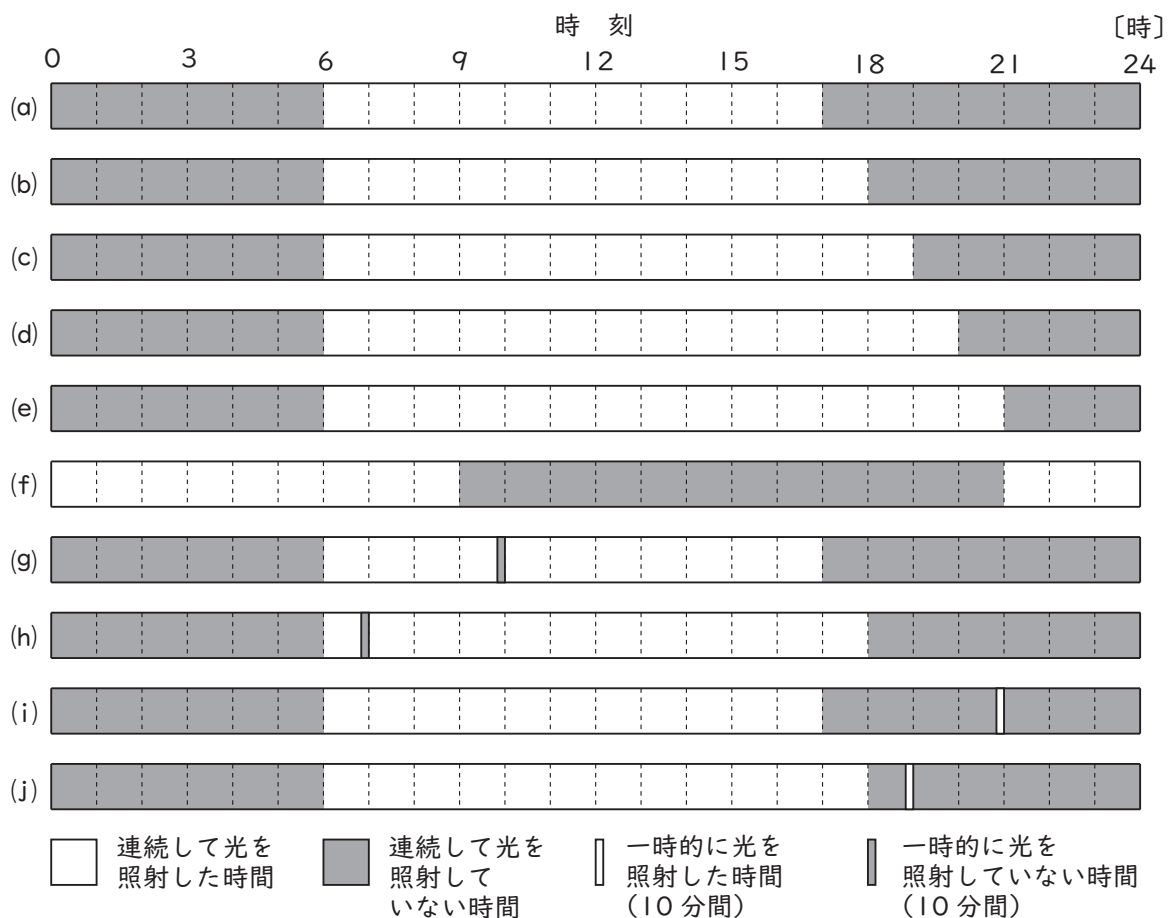


図5

この<実験2>から、次の<結果2>が得られた。

<結果2>

実験開始後、(a)、(b)、(c)、(f)、(g)、(h)、(j)の鉢植えではつぼみができて開花した。これに対し、(d)、(e)、(i)の鉢植えではつぼみができず、開花しないままであった。

(4) <結果2>から、アサガオの開花について推測されることとして適切なものを、次の①~④から一つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

- ① 光を照射した時間の合計が特定の時間より長くなると、つぼみができて開花する。
- ② 光を照射していない時間の合計が特定の時間より長くなると、つぼみができて開花する。
- ③ 連続して光を照射した時間が特定の時間より長くなると、つぼみができて開花する。
- ④ 連続して光を照射していない時間が特定の時間より長くなると、つぼみができて開花する。

(5) <実験2>の操作2で、(p)~(r)の3鉢について、**図6**のように、それぞれの鉢植えごとに光を照射する時間帯、鉢植えごと段ボール箱をかぶせて光を照射しない時間帯を定めてこれを繰り返したときの結果として適切なものを、次の①~⑧から一つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。なお、どの鉢にも毎日同じ時刻に適度な量の水分を与え、定期的に適度な量の肥料を与えたものとする。

- ① (p)はつぼみができて開花するが、(q)と(r)はつぼみができず、開花しない。
- ② (q)はつぼみができて開花するが、(p)と(r)はつぼみができず、開花しない。
- ③ (r)はつぼみができて開花するが、(p)と(q)はつぼみができず、開花しない。
- ④ (p)と(q)はつぼみができて開花するが、(r)はつぼみができず、開花しない。
- ⑤ (p)と(r)はつぼみができて開花するが、(q)はつぼみができず、開花しない。
- ⑥ (q)と(r)はつぼみができて開花するが、(p)はつぼみができず、開花しない。
- ⑦ (p)、(q)、(r)はすべてつぼみができて開花する。
- ⑧ (p)、(q)、(r)はすべてつぼみができず、開花しない。

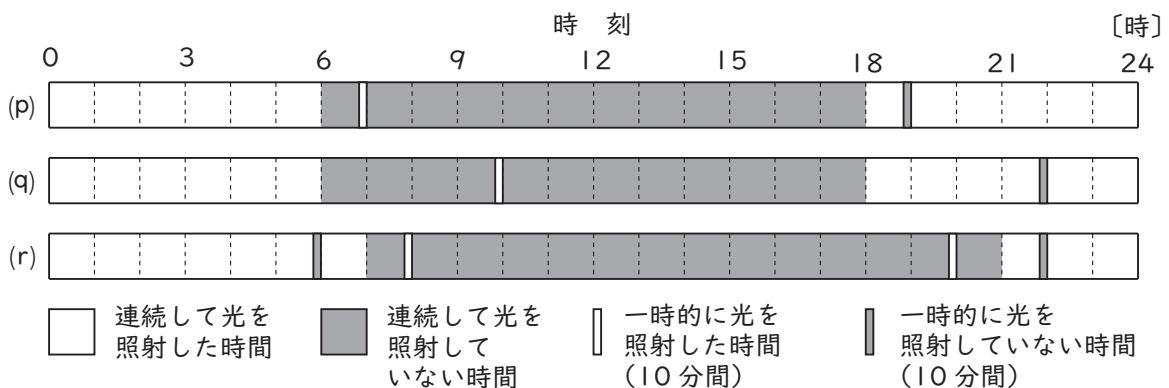


図6

5

次の会話は、あすかさんとみきおさんが気象について話し合ったものである。各問いに答えなさい。

みきおさん：昨年も自然災害が多かったですね。

あすかさん：はい。線状降水帯という言葉が頻繁に聞くようになり、豪雨による被害が各地で起こりました。また、夏には近畿地方に台風が上陸し、奈良市でも強風による被害がありました。

みきおさん：そうでしたね。それに、夏は大変暑かったですね。

あすかさん：はい。奈良市では、8月の半分近くが最高気温35℃以上の猛暑日だったそうですよ。

みきおさん：暑さが原因で、夏休み中の屋外での部活動もかなり制限されましたね。

あすかさん：先生が頻繁に「暑さ指数」を確認していました。

みきおさん：暑さ指数が高くなると熱中症にかかる人が増える、と保健の授業で習いましたね。ところで、暑さ指数と気温は何がちがうのでしょうか。

あすかさん：晴れた日の屋外での暑さ指数は乾球の温度、つまり気温と、湿球の温度、黒球温度計の示す温度の3つの値から求められます。暑さ指数は、乾球の温度の0.1倍、湿球の温度の0.7倍、黒球温度計の示す温度の0.2倍の和です。

みきおさん：黒球温度計とは何ですか。

あすかさん：うすい銅板でできた、内部が空洞の球体で、外側が黒色に塗られ、球体の内側の中心に温度計の液だめがくるように固定されているそうです。一般的な温度計では測定できない、直射日光や地面からの照り返しなどによる熱を測定できるそうですよ。

みきおさん：暑さ指数は湿球の温度が占める割合が大きいため、湿度と関係が深そうですね。奈良県は夏の間平均湿度が80%を超える地域があるらしいので、特に気をつけなくてはなりません。

あすかさん：それに、奈良県は盆地もあるので、フェーン現象が起こることもありますね。

みきおさん：乾燥した風が山を降りてきて、ふもとの気温が上がる現象ですよ。

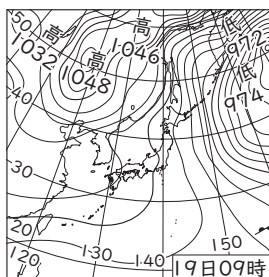
あすかさん：そうです。

みきおさん：日本国内でフェーン現象はよく起こるのでしょうか。

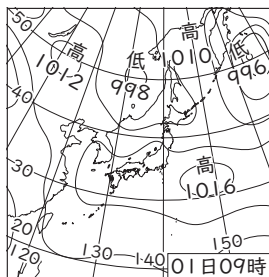
あすかさん：初夏から秋にかけての北陸地方ではよく起こるそうです。ふもとの気温が40℃を超えるような気温になるときは、ほかの気象要素の影響もあるそうです。

- (1) 波線部①について、次の①～④はそれぞれ春、夏、冬、梅雨の時期のいずれかに見られる特徴的な天気図を表したものである。このうち、夏に見られる特徴的な天気図を表しているものを一つ選び、その数字を解答番号 **22** にマークしなさい。

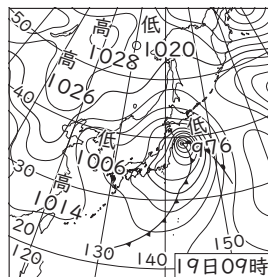
①



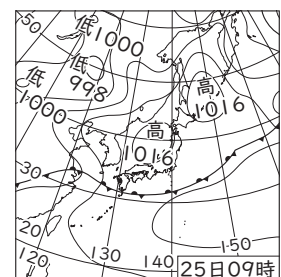
②



③



④



(2) 波線部⑥について、表1は、ある台風が日本に上陸した8月21日の正午から22日の正午にかけての、奈良市における気象観測の記録をまとめたものである。

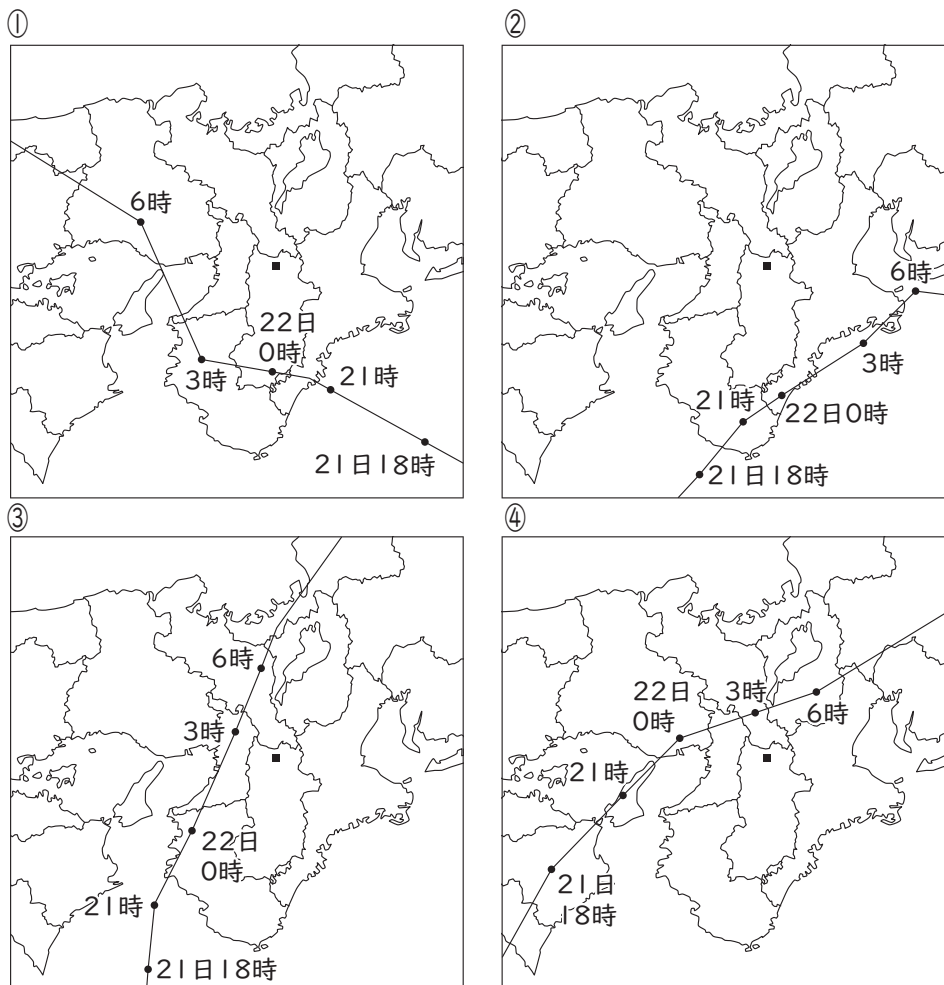
表1 気象観測の記録 (奈良)

日	時	気温 [°C]	気圧 [hPa]	降水量 [mm]	風速 [m/s]	風向
21	12	24.4	975.7	7.5	5.3	北東
	15	25.9	972.8	0.5	4.7	北東
	18	25.3	970.8	0.5	5.1	北東
	21	25.0	969.9	1.5	4.2	北北東
22	0	24.2	969.0	7.5	2.8	北北西
	3	23.3	969.6	3.5	2.6	北北西
	6	23.2	974.1	0.5	1.2	北北西
	9	24.7	977.0	1.0	1.9	南南東
	12	27.6	979.2	0.0	1.4	北西

※降水量は、表のそれぞれの時刻までの1時間に降った雨の量を表している。

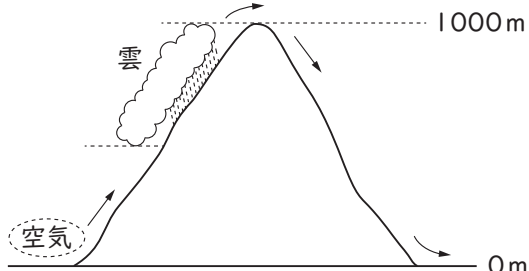
(気象庁ウェブサイトをもとに作成)

表1の記録から、この台風はどのように日本を通過したと考えられるか。台風の通過した経路を表した図として最も適切なものを、次の①~④から一つ選び、その数字を解答番号 23 にマークしなさい。ただし、■は奈良市の位置を表し、●は、21日の18時から22日の6時までの3時間おきの台風の中心の位置を示している。



- (3) 波線部㉔について、暑さ指数が高くなると熱中症にかかる人が増える理由として適切なものを、次の①～④から一つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。
- ① 乾球の温度が高く、乾球の温度と湿球の温度の差が大きくなる高温多湿のときは、水分が蒸発しやすくなることで体が放熱しにくくなるから。
 - ② 乾球の温度が高く、乾球の温度と湿球の温度の差が大きくなる高温多湿のときは、水分が蒸発しにくくなることで体が放熱しにくくなるから。
 - ③ 乾球の温度が高く、乾球の温度と湿球の温度の差が小さくなる高温多湿のときは、水分が蒸発しやすくなることで体が放熱しにくくなるから。
 - ④ 乾球の温度が高く、乾球の温度と湿球の温度の差が小さくなる高温多湿のときは、水分が蒸発しにくくなることで体が放熱しにくくなるから。
- (4) 次の 内の文章は、あすかさんがフェーン現象のしくみについて調べてまとめたものである。この文章を読み、後の(i)、(ii)の問いに答えなさい。

図のように、空気が山の斜面に沿って上昇するとき、標高が100m高くなるごとに1℃の割合で空気の温度が下がる。しかし、上昇する空気が露点に達して雲ができると、水蒸気が水滴が変わるときに空気中に熱が放出されるので、それ以降は標高が100m高くなるごとに0.5℃の割合でしか空気の温度が下がらなくなる。



図

一方、空気が山頂から山の斜面に沿って下降するときは雲ができないため、標高が100m低くなるごとに1℃の割合で空気の温度が上がる。そのため、山を越える前の空気よりも、山を越えた後の空気のほうが、温度は高くなる。

- (i) 表2は、気温と飽和水蒸気量との関係をまとめたものである。温度が24℃、湿度が79%の空気が図のように標高0mの地表から標高1000mの山頂まで斜面に沿って上昇していく場合、雲ができ始めるのは標高何mの地点か。最も適切なものを後の①～⑤から一つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。

表2 気温と飽和水蒸気量の関係

気温 [℃]	14	16	18	20	22	24
飽和水蒸気量 [g/m ³]	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8

- ① 200m ② 400m ③ 600m ④ 800m ⑤ 1000m

- (ii) (i)で、山の斜面に沿って上昇した空気が、図のように標高1000mの山頂を越え、山頂から山の斜面に沿って下降した場合、地表に到達したときの温度は何℃になっているか。最も適切なものを次の①～⑥から一つ選び、その数字を解答番号 にマークしなさい。
- ① 23℃ ② 25℃ ③ 27℃ ④ 29℃ ⑤ 31℃ ⑥ 33℃

