

2020年度 入学試験問題 (第1回)

理 科

(30 分)

【注 意】

- ① 問題は **1** から **4** まであります。答えは必ず解答用紙のきめられたわくの中に、はっきり書きなさい。
- ② 式や途中^{とちゅう}の計算は、問題用紙の余白を利用しなさい。

1

ニホンジカに関する次の文章を読んで、後の各問いに答えなさい。

ニホンジカはほぼ日本全国に生息し、地域によっていくつかのグループ(亜種)に分けられます。グループの中で九州・四国地方に生息するキュウシュウジカはオスの体重が50kgほどですが、本州にいるホンシュウジカは70～80kgぐらいで、北海道にいるエゾシカは130kgになります。食べ物は草や木の葉を中心に木の実や果実なども食べていますが、食料が少ない冬には樹皮や木の芽、落ち葉なども食べます。草や木の葉は繊維が多く消化しにくい食べ物なので、ウシと同じように胃で消化中の食べ物を、口にもどして再びかみ直す「反すう」という行動をします。

ふつうはメスとオスが別々の群れで生活しています。メスの群れは母親と娘の血縁関係ですが、オスの群れは結びつきがゆるやかでその構成メンバーはわかりやすいです。子どもはメスの群れで育ちますが、オスは1～2歳で群れを出て他のオスの群れに合流します。繁殖の始まる9月頃にオスの群れは解体して、それぞれ単独行動になり他のオスへの攻撃行動がおこります。この攻撃行動によってオスには順位ができ、順位の高いオスがなわばりをつくり、10月頃なわばり内に入ってきた複数のメスと交尾をします。妊娠期間は約220日で、春にふつう1頭の子どもを出産します。

ニホンジカはオスだけが枝分かれをした角をもちますが、この角は毎年生えかわります。春先の3月頃に前年の角が落ち、それから新しい角がのび続け、4～5ヶ月間たつと角の成長は止まります。成長中の角は袋角と呼ばれ表面が皮膚でおおわれていますが、成長が止まると表面の皮膚ははがれ落ちます。角は若いうちは短く枝分かれが少ないですが、年を重ねると枝分かれも増え大きく立派になります。

近年ニホンジカは地域にもよりますが、生息数が増え食害などが問題になっています。例えば山口県では1950年代に県西部で約50頭しか確認できず、絶滅の恐れがある個体群として保護されていましたが、2017年度の県内生息数は推定17,600頭で増えすぎた結果、害獣として駆除の対象となっています。



図1

(1) 次のア～オの動物を，ニホンジカと分類上近い順に左から並べ，記号で答えなさい。

ア. メダカ イ. イノシシ ウ. ヤモリ エ. カマキリ オ. キツネ

(2) ニホンジカの足跡^{あと}として最もふさわしいものを，次のア～オの中から1つ選び，記号で答えなさい。



ア



イ



ウ



エ



オ

(3) ニホンジカの首が長いことの良いところとして誤っているものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 遠くから近づくと天敵を早く見つけることができる。
- イ. 消化しにくい草や木の葉を首で消化することができる。
- ウ. 高いところにある木の葉を食べることができる。
- エ. 足を曲げずに水を飲むことができる。

(4) ニホンジカの地域における体重の差から、一般的に動物の体の大きさ^{ばん}と気温にはどのような関係があると考えられますか。次の文の()に当てはまる言葉を答えなさい。

寒い地域に比べ暑い地域の方が体の大きさが()^{けい}傾向がある。

(5) ニホンジカのように草や木の葉など繊維質で消化しにくい食物を食べる動物で、特に発達している歯として最もふさわしいものを、次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 切歯^{せつし}(前歯)
- イ. 犬歯(糸切り歯)
- ウ. 臼歯^{きゅうし おく}(奥歯)

(6) 「反すう」の良いところとして誤っているものを，次のア～エの中から1つ選び，記号で答えなさい。

- ア. 消化中の食べ物に混じる石などのいらぬものはき出して捨てる。
- イ. 食べ物を分解するば生物と食べ物をよく混ぜ合わせる。
- ウ. 消化中で少しやわらかくなつた繊維を細かくほぐす。
- エ. 消化液と食べ物をよく混ぜ合わせる。

(7) 交尾でオスからメスに渡されるものの名前を答えなさい。

(8) ニホンジカの妊娠期間について述べた文として最もふさわしいものを，次のア～エの中から1つ選び，記号で答えなさい。

- ア. ニホンジカの妊娠期間はヒトより長く，妊娠中に夏をこす。
- イ. ニホンジカの妊娠期間はヒトより長く，妊娠中に冬をこす。
- ウ. ニホンジカの妊娠期間はヒトより短く，妊娠中に夏をこす。
- エ. ニホンジカの妊娠期間はヒトより短く，妊娠中に冬をこす。

- (9) 次の図2, 3は岩手県の山地におけるオスのニホンジカの年齢と角の成長についてのグラフで、図2は年齢と角の先端の数(枝分かれの様子)、図3は年齢と角の長さの関係を示しています。この図について述べた文として誤っているものを、後のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

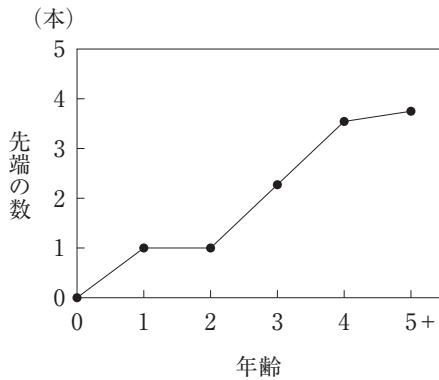


図2

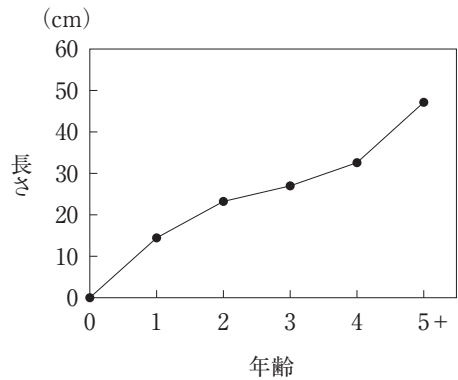


図3

- ア. 生まれた年は角が生えない。
- イ. 1歳も2歳も枝分かれがなく同じ長さの角をもつ。
- ウ. 5歳までは先端の数が増えて年齢とともに角が長くなる。
- エ. 3歳では先端が3本(2回枝分かれ)の角をもつものがある。
- オ. 5歳では多くの個体で先端が4本(3回枝分かれ)の角となる。

(10) 本文より、ニホンジカの角の役割として最も重要と思われるものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 肉食大型動物から身を守る。
- イ. 木の幹にこすりつけ樹皮をはがし食べる。
- ウ. 他の動物をおそい傷つける。
- エ. 他のオスと戦う。
- オ. 表面積を増やし体内の熱を発散する。

(11) 絶滅の恐れがある生物を示したリスト(データブック)を特に何と呼ぶか、答えなさい。

(12) 日本全国でニホンジカが増えて害獣となっていますが、 増えている理由として誤っているものを、次のア～キの中から2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 天敵であるオオカミがいなくなったため。
- イ. 母シカは一度に多くの子どもを産むため。
- ウ. 温暖化で雪が減り冬期の子ジカの死亡率が下がったため。
- エ. 太陽光の紫外線が強くなり草や木の葉の栄養分が増えたため。
- オ. 山村の人口減少で使わなくなった田畑に食料となる草が生えたため。
- カ. ニホンジカをねらう^{りょう} 猟師が減ったため。
- キ. 森林が管理されず食料となる下草が増えたため。

- (13) 次の図4は岩手県のシカの狩猟による捕獲頭数の年ごとの変化をオスとメスを別に表しています。1994年からメスが現れる理由として最もふさわしいものを、後のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

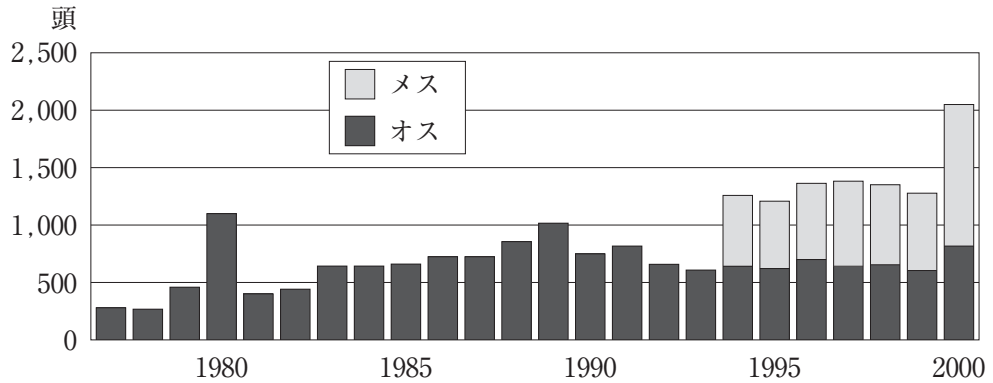


図4

- ア. 地球温暖化の防止のため
- イ. 外来生物の駆除のため
- ウ. 有害生物の駆除のため
- エ. 絶滅危惧種の保全のため
- オ. 生物多様性の保全のため

(14) 野生のニホンジカを近くで見たり触れたりすることができる場所として、奈良県の奈良公園が有名ですが、ここでは観光客から「しかせんべい」などのえさをもろう習慣があります。そのことで近年消化できないものを多量に食べてしまい、死んでしまうニホンジカがいることが問題になっています。

① 消化できないものとは、どのようなものだと考えられるか、答えなさい。

② 地元の人たちがどのようにすれば、ニホンジカが消化できないものを食べることを防げるようにできるか、答えなさい。

2 次の文章を読んで、後の各問いに答えなさい。

成蹊中学高等学校の中には地震計^{しん}があります。地震計は、東京大学地震研究所が行っている「首都圏^{けん}直下地震防災・減災特別プロジェクト」の協力で設置したもので、過去の地震や現在の地面のゆれの様子をみることができます。成蹊中学高等学校ではこの地震計の観測データを利用して、中学1年生の授業を行っています。

また、これとは別の地震計が、成蹊中学高等学校の近くにいくつか設置されています。その1つに、国立研究開発法人防災科学技術研究所が中心となって整備、運用されている強震観測網^{しん}の地震計^{もう}があります。その地震計で観測された地震のゆれの様子を図5に示しました。上側のグラフは地震計で観測した地震の横方向(東西方向)のゆれの強さ、下側のグラフは縦方向(上下方向)のゆれの強さの時間変化を示しています。横じくは時間の経過、縦じくはゆれの強さで、上下する波の大きさが大きいほどゆれが強いことを示しています。

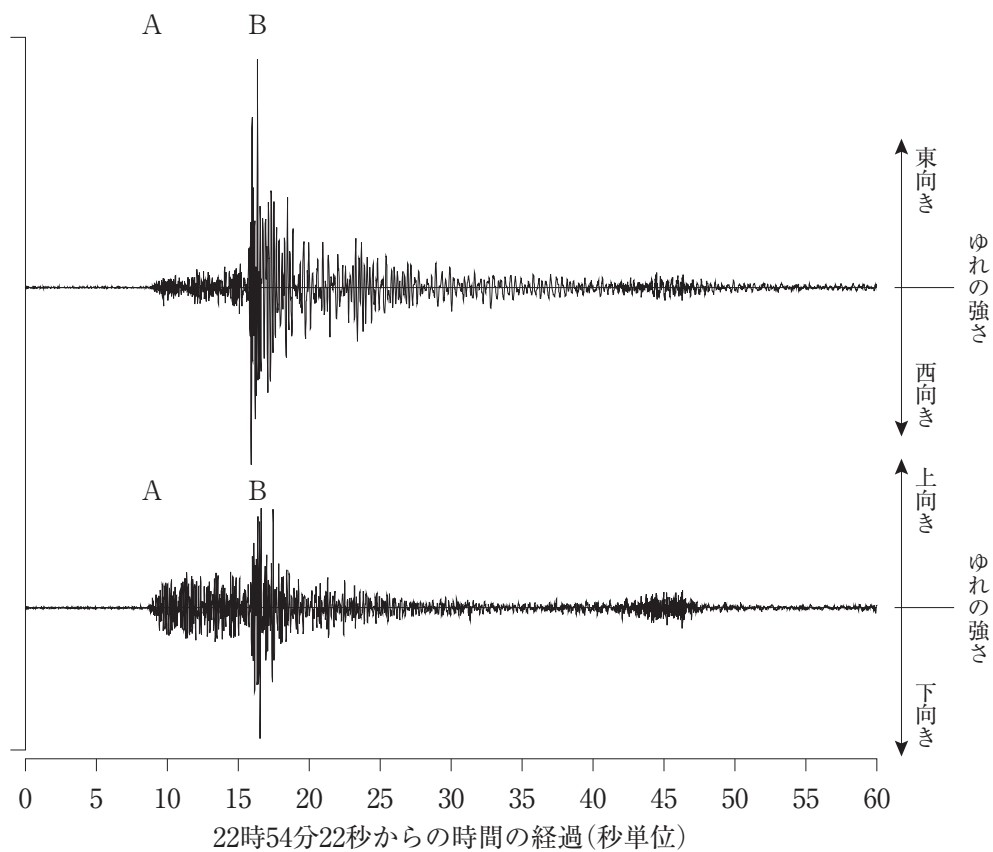


図5 防災科研 K-NET, KiK-net(K-NET, KiK-net)

<https://www.doi.org/10.17598/NIED.0004>より(一部改変)

(1) 「地震を観測した場所での地震のゆれの強さ」を表す語句として正しいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 縦ゆれ イ. 横ゆれ ウ. マグニチュード エ. 震度^{しん}

(2) 日本で「地震を観測した場所での地震のゆれの強さ」を表す一番大きな数字として正しいものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 6 イ. 7 ウ. 8 エ. 9 オ. 10

(3) 図5の下向きのゆれの強さを示したグラフから、地震がはじまった時刻Aと、ゆれが一番強くなった時刻Bを読み取り、それぞれ何時何分何秒か答えなさい。

(4) 図5の縦方向と横方向のゆれの強さを読み取り、時刻Aから時刻Bまでの間の地震のゆれの強さのちがいと、時刻Bより後の地震のゆれの強さのちがいを、それぞれ答えなさい。

3 水素を発生させる実験について、次の各問いに答えなさい。

- (1) ある濃度の塩酸が 100cm^3 ずつ入ったビーカーが4つあります。その中にいろいろな重さのアルミニウムを入れて反応させ、発生した水素の体積を調べてみると、次の表1のようになりました。

表1

アルミニウム(g)	0.1	0.3	0.5	0.7
発生した水素(cm^3)	120	360	600	648

- ① この塩酸を 400cm^3 とったときにちょうど反応するのに必要なアルミニウムは何gか、答えなさい。
- ② この塩酸 250cm^3 に、アルミニウムを1g加えると、水素は何 cm^3 発生するか、答えなさい。
- ③ 1gの金属片があります。この金属にはアルミニウムの他に、別の金属が含まれています。別の金属は塩酸を加えても水素を発生しません。
- いま、この1gの金属片に塩酸を加え、含まれているアルミニウムを全部とくかしたら、水素が 960cm^3 発生しました。この金属片に含まれていたアルミニウムは何%か、答えなさい。

(2) 水素について述べた文として誤っているものを、次のア～オの中から2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 水素は水にとけ、その水溶液は酸性を示す。
- イ. 水素は水上置換法で集めるのがふさわしい。
- ウ. 水素は最も軽い気体である。
- エ. 水素は燃える気体である。
- オ. 水素の中では火のついた線香は大きな炎を出して燃える。

(3) アルミニウムが1 g, 2 g, 3 g, 4 g, 5 g用意されています。それぞれにア～オの濃度の異なる塩酸を反応させると、それぞれ次の表2にある体積を加えたところで、ちょうどアルミニウムが残らずにとけました。最も濃い塩酸はどれですか。表のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

表2

アルミニウム(g)	1	2	3	4	5
反応させた塩酸(cm ³)	ア 10	イ 30	ウ 20	エ 30	オ 25

- (4) ある濃度の塩酸が 10cm^3 ずつ入ったビーカー4つに、それぞれ次の表3のようにいろいろな量の水酸化ナトリウム水溶液を加えて混合溶液を作り、そこに同じ重さのアルミニウム片を入れて気体の発生の様子を調べたところ、表3のような結果になりました。水酸化ナトリウム水溶液を 15cm^3 加えたときだけ、気体の発生が見られなかったのはなぜか、理由を答えなさい。

表3

加えた水酸化ナトリウム水溶液(cm^3)	5	10	15	20
気体の発生	あり	あり	なし	あり

4 鏡についての資料①と資料②を見て、後の各問いに答えなさい。

資料① カーブミラー

カーブミラーは、道路の交差点など、見通しの悪い場所に設置された鏡です。一般的なカーブミラーには、表面が平らな「平面鏡」ではなく、球面の外側が鏡になった「^{ぼん}とつ面鏡」という鏡が利用されています。

交差点を通過するとき、設置されているカーブミラーに歩行者や自動車が映って見えたときには、一度止まって左右を確認するなど、注意することが大切です。

資料② 合わせ鏡

^{とこ}床屋さんや美容院でかみの毛を切ったときに、自分の正面の大きな平面鏡と自分の後ろの小さな平面鏡を使って、自分の頭の後ろのようすを確認することができます。このように、2枚の平面鏡を向かい合わせにすることを合わせ鏡といいます。

2枚の平面鏡の間の角度が直角になるように置くと、1枚の平面鏡とは違ったものの見え方が確認できます。平面鏡の間の角度を変えたり、平面鏡の枚数を増やしたりすることで、さまざまなものに応用することができます。

(1) 鏡にもものが映って見えることと関係がある現象として最もふさわしいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 電気ストーブの熱くなっているところが、明るく光って見えた。
- イ. 水の入ったコップにストローをさしたら、折れまがって見えた。
- ウ. かん電池と豆電球をつなぐと、フィラメントが光って見えた。
- エ. レーザーポインターで示したところが、赤く光って見えた。

(2) 図6はとつ面鏡が利用されたカーブミラーが設置されているT字路、図7は平面鏡が利用されたカーブミラーが設置されているT字路を、それぞれ上から見たようすです。一般的なカーブミラーに利用されている鏡が、平面鏡ではなく、とつ面鏡である理由として最もふさわしいものを、後のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

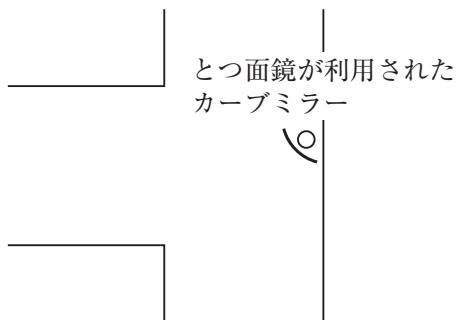


図6

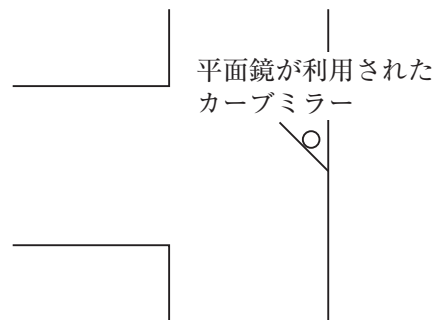


図7

- ア. 遠くまで見えるようにするため。
- イ. 広い範囲を見えるようにするため。
- ウ. 夜でも明るく見えるようにするため。
- エ. 大きく見えるようにするため。

- (3) 図8のように、あなたからT字路に設置されているカーブミラーにある母子が映って見えたとします。このときのT字路を上から見たようすとして正しいものを、後のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

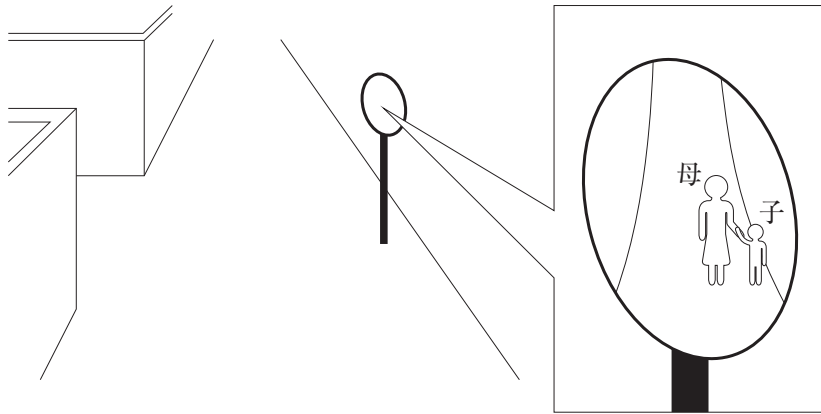
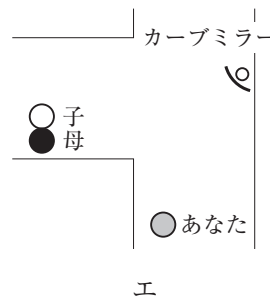
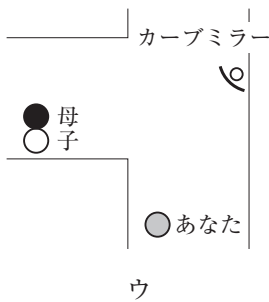
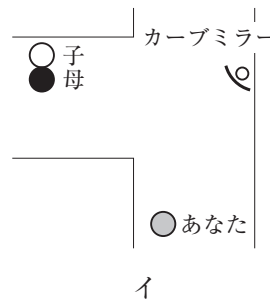
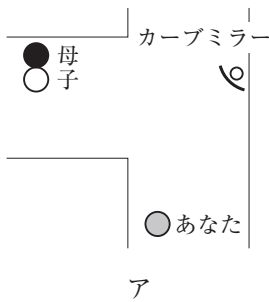


図8



(4) 図9のように、2枚の平面鏡の間の角度が直角になるように置いて、光源から鏡に向かって光を当てると、どの方向からでも光は光源の方向にもどっていきます。このことを利用したものとして最もふさわしいものを、次のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 光電池
- イ. 虫めがね
- ウ. モーター
- エ. 反射板
- オ. プリズム
- カ. シャ光プレート

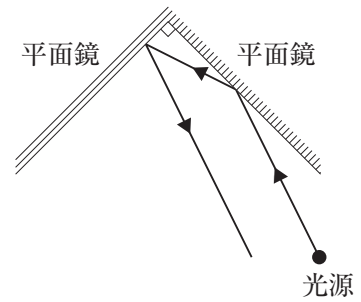
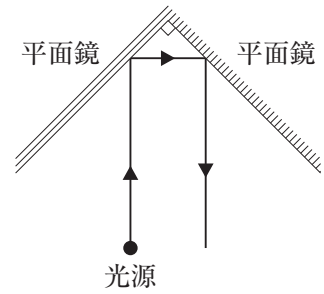
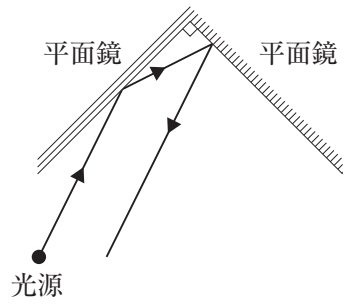


図9

- (5) 図10のように、2枚の平面鏡の間の角度が直角になるように台に合わせ、台の点Pの位置に人形を置きます。図10の矢印の向きに観察すると、図11のように平面鏡に3体の人形が映りました。図11のように、置いた人形を時計回りに回転させるとき、映った人形が回転する向きを表した図として正しいものを、後のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

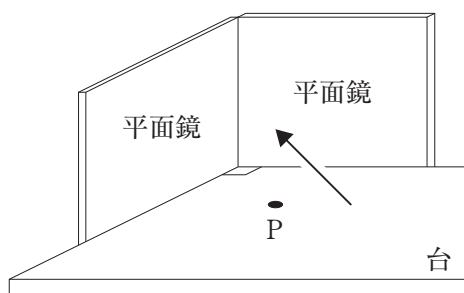


図10

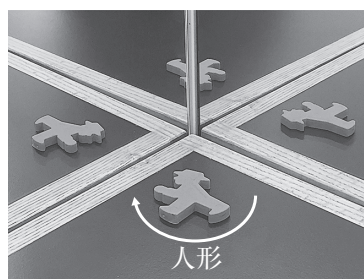
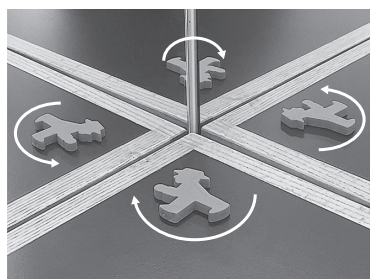
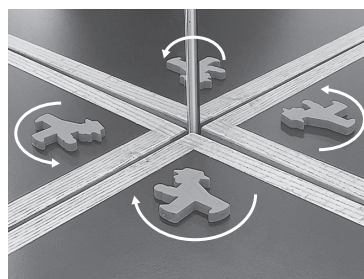


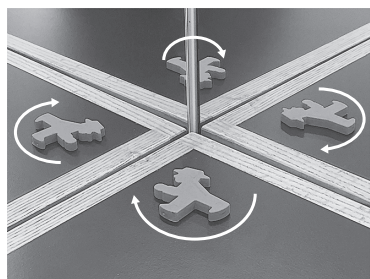
図11



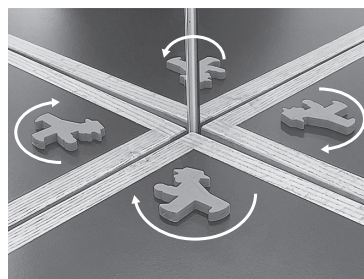
ア



イ



ウ



エ

