

2024 年度 東洋英和女学院中学部 入学審査問題 A

受験番号	写	氏名	
------	---	----	--

1 三大栄養素は〔ア〕、たんぱく質、脂肪です。たんぱく質は、熱を加えるとやわらかさや色などの性質が変わります。この性質を利用した卵料理には、ゆで卵、半熟卵、温泉卵などがあります。それぞれは、生卵を加熱して下の表のようにしたものです。

	生卵	温泉卵	半熟卵	ゆで卵
白身	固まっていない	完全には固まっていない	固まっている	固まっている
黄身	固まっていない	完全には固まっていない	完全には固まっていない	固まっている
				

たんぱく質にはいくつか種類があります。卵の白身と黄身をつくるたんぱく質は、種類がちがいます。白身と黄身が固まる温度は、図1のようになっています。

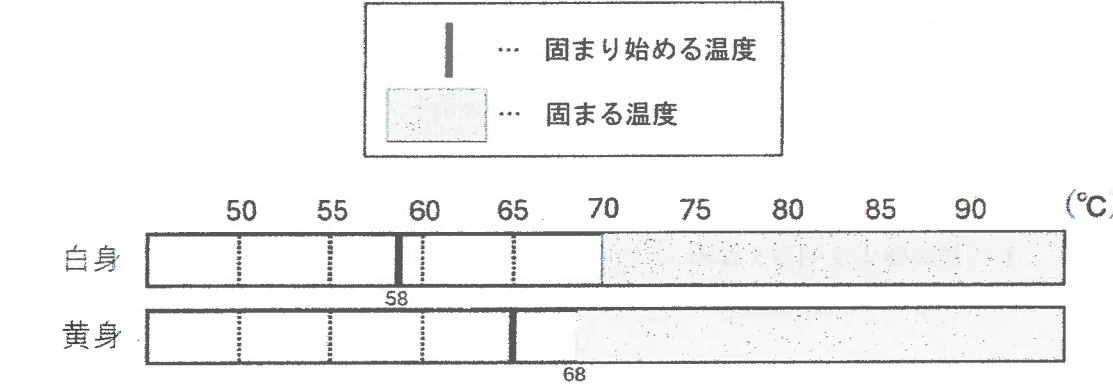
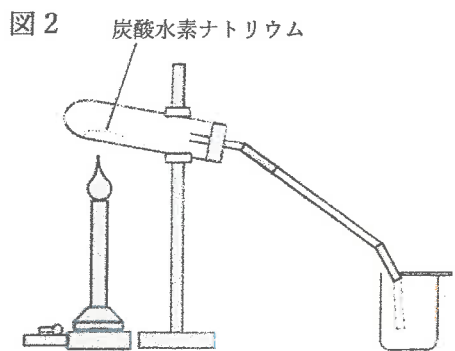


図1 白身と黄身が固まる温度

- (1) 〔ア〕に入る三大栄養素の1つを答えなさい。
- (2) 温泉卵を作るには、卵を入れるお湯の温度をどのようにすればよいですか。次の文の〔 〕に数字を入れなさい。
- 『最低〔 〕℃以上、最高〔 〕℃未満の温度のお湯に十分な時間入れる。』

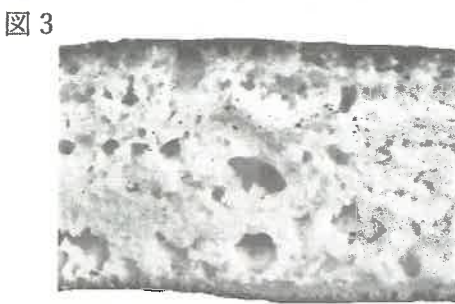
ホットケーキの中には、多くの穴があります。これは、材料のホットケーキミックスの粉にふくまれる重曹（成分名：炭酸水素ナトリウム）が熱によって分解して生じた気体が抜けたあとです。炭酸水素ナトリウムを図2のように加熱して集めた気体に石灰水を入れてふると白くにごりました。



- (3) 生じた気体の名前を答えなさい。
- (4) 生じた気体は、なぜ図2のように集めるのでしょうか。理由を答えなさい。下の文に合うように10字以内で記入しなさい。

『生じた気体は□□□□□□□□□□から。』

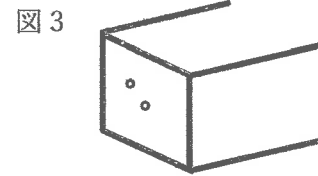
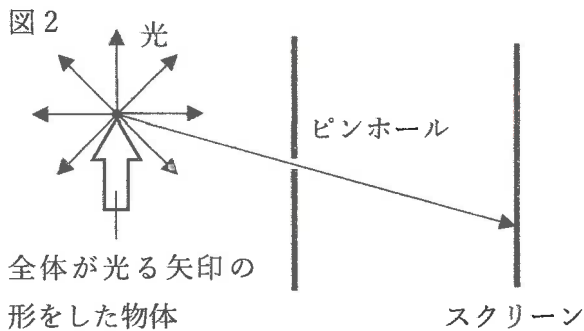
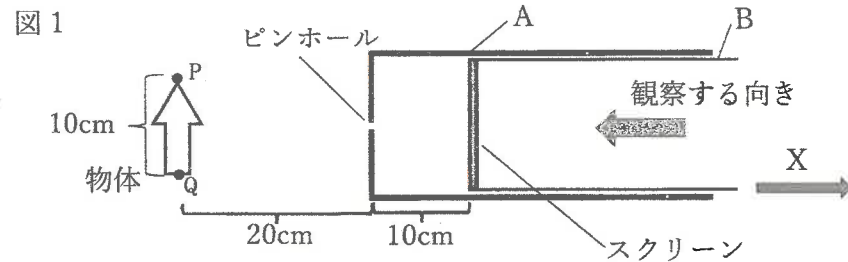
- (5) ホットケーキを作るには、ホットケーキミックスの粉に、卵と牛乳を加えて混ぜ、ホットプレートやフライパンで熱を加えて作ります。熱を加えると、(3)の気体の泡が出始めますが、はじめはその泡はつぶれてしまいます。しかし、やがてふくらみ、図3のように中に多くの穴が残って完成し、つぶれることはありません。卵を入れず、牛乳の代わりに水を入れてホットケーキを作った場合、(3)の気体の泡が出ても、図4のように穴がほとんど残らず、つぶれてしまいます。
- 図3のように、卵と牛乳を加えて作ると穴が残ってふっくらと完成するのはなぜですか。理由を答えなさい。



理科-2 A

2 太さの異なるAとBの箱を用意し、Aの左端の面の中央に小さな穴（ピンホール）を開け、Bの左端の面には半透明の紙（スクリーン）をつけました。このAとBの箱を重ねてピンホールカメラを作りました。全体が光る、矢印の形をした大きさ 10cm の物体を図1のようにピンホールカメラの前に置きました。物体の各部分からはいろいろな方向に光が出ていて、例えば矢印の先から出た光は、図2のようにピンホールを通った光だけがスクリーンに映ります。

図1のように、物体の方向にピンホールがくるようにし、スクリーンに映る像を観察しました。像とは物体と同じ姿・形をしたものをいいます。



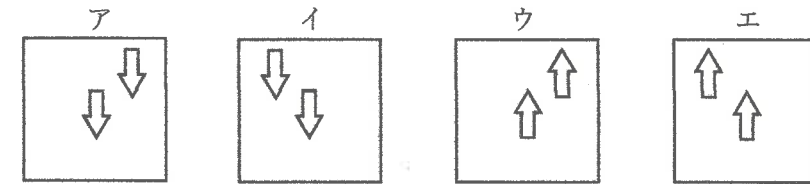
- (1) 物体の PQ 間の長さは、図1のときにできる像では何 cm になっていますか。
- (2) 物体を下に動かすと像はどの方向に動きますか。
- (3) Bの箱を図1のXの方向に動かしたとき、スクリーンに映る像はどのようになりますか。大きさと明るさについて正しいものを選び、記号で答えなさい。

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ア 大きくなり、明るくなる | イ 大きくなり、暗くなる |
| ウ 大きくなり、明るさは変わらない | エ 小さくなり、明るくなる |
| オ 小さくなり、暗くなる | カ 小さくなり、明るさは変わらない |

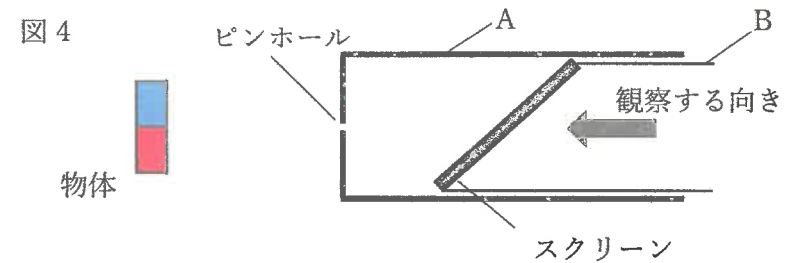


- (4) 新たに、図1で作ったときと同じ材料でピンホールカメラを作り、物体の位置やスクリーンは図1と同じにして、スクリーンに映った像を観察しました。そうすると最初に作ったピンホールカメラのスクリーンに映る像よりもぼやけてしまいました。なぜですか。考えられる原因を答えなさい。

- (5) もしも、Aにあるピンホールを1つではなく、もう1つ図3のようにあけると、観察者から見た像はどのようになりますか。記号で答えなさい。



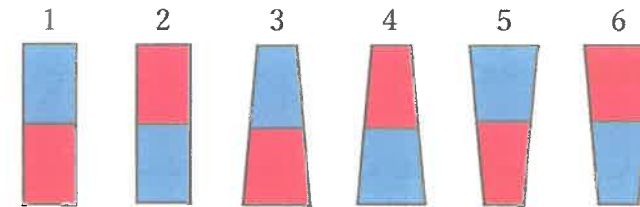
- (6) もしも、図4のようにBの箱のスクリーンを傾け、上が青、下が赤で同じ明るさに光る物体を置いたとき、観察者から見た像はどのようになりますか。明るさ・向きと大きさについてそれぞれ選び、番号で答えなさい。



明るさ

- | | |
|--------------|--------------|
| 1 青が赤より明るくなる | 2 赤が青より明るくなる |
| 3 青と赤は同じ明るさ | |

向きと大きさ



3 次の会話文を読んで問いに答えなさい。

英子さん 冬は、ひだまりで、ひなたぼっこをしたくなるよね。

和恵さん 教室の南にある屋根がついた広いベランダは、ひなたぼっこに最適だね。

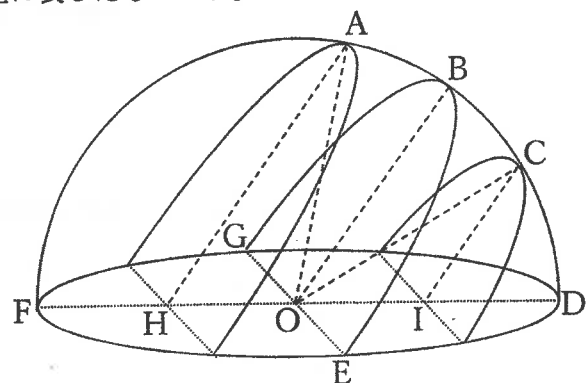
英子さん ベランダが、日本家屋の縁側と同じような機能を果たしているんだね。

和恵さん つまり、夏は（ア）けれど、冬は（イ）から、夏の暑さや冬の寒さをしのぎやすくなるということね。

(1) 会話文中のア、イにあてはまる文を次から選び、それぞれ番号で答えなさい。

- 1 太陽光がベランダの奥まで差しこむ
- 2 太陽光がベランダの奥まで差しこまない
- 3 ベランダでは風がよく通る
- 4 ベランダに空気がとどまる

(2) 下の図は、東京の観測点 O から見た、春分、夏至、秋分、冬至の日の太陽の動きをとう明半球の上に表したものです。



① 冬至の日の南中高度を示す角を次から選び、番号で答えなさい。

- 1 角 AHD 2 角 AOD 3 角 BOD
- 4 角 COD 5 角 CID

② 西を示しているのは、図中の D、E、F、G のうちどの点ですか。

(3) 次の表は、冬至の日における、日本国内の観測地 A、B、東京、イギリスのロンドンでの日の出、南中、日の入りの時刻です。ロンドンの時刻は現地時間を記しています。

観測地	日の出	南中	日の入り
A	6 時 53 分	11 時 34 分	16 時 15 分
B	7 時 19 分	12 時 17 分	17 時 15 分
東京	6 時 47 分	11 時 39 分	16 時 31 分
ロンドン	8 時 04 分	11 時 59 分	

① ロンドンの日の入り時刻を答えなさい。

② 日本国内の観測地のうち、最も西にある地点はどこですか。次から選び、番号で答えなさい。

- 1 観測地 A 2 観測地 B 3 東京

③ 観測地のうち、最も緯度が低い地点はどこですか。次から選び、番号で答えなさい。

- 1 観測地 A 2 観測地 B 3 東京 4 ロンドン

- 4 鏡に映った自分の姿を「自分である」と認識することを「鏡像自己認知」といいます。鏡像自己認知ができるかどうかは「マークテスト」で調べます。

マークテストの方法	〔例〕 チンパンジー
①動物に一定期間、鏡を見せる。	①チンパンジーに鏡を 10 日間見せる。
②鏡を取り除き、気が付かれないようにマークを動物につける。マークは鏡を見て初めて気が付くようなものとする。	②チンパンジーに ^{ますい} 麻酔をかけて、額に赤いマークをつける。
③再度、鏡を見せて行動を観察し、 すぐにマークに反応した場合 → マークテスト合格（鏡像自己認知できる） マークに反応しなかった場合 → マークテスト不合格（鏡像自己認知できない）	

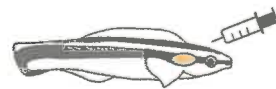
これまで、マークテストに合格し、鏡像自己認知ができると考えられたのはチンパンジーなど比かく的高等な一部の動物だけでした。しかし近年、魚類のホンソメワケベラ（以下ホンソメ）も鏡像自己認知ができることが以下のような実験で明らかになりました。

- ・太平洋などのサンゴ礁域に生息する。
- ・大型魚などの体表につく茶色の寄生虫を食べる。



【実験1 ホンソメが茶色のマークを寄生虫とみなすか】

- ① ホンソメに麻酔をかけ、水槽から取り出し、ホンソメから直接見える体の右側側面に寄生虫に似せた茶色のマークを注射してつけた。
- ② ホンソメを水槽に戻し、麻酔から覚めた後、行動を観察した。



結果 ホンソメは体の右側側面を水槽にこすりつけ、茶色のマークを取り除こうとした。

【実験2 ホンソメのマークテスト】

- ① 鏡を入れた水槽を用意し、1 匹のホンソメを入れ 10 日間そのままにした。
 - ② 10 日後、ホンソメに麻酔をかけ、水槽から取り出し、ホンソメからは直接見えないと考えられる^{のど}喉の部分に寄生虫に似せた茶色のマークを注射してつけた。
 - ③ ホンソメを鏡を入れた水槽に戻し、麻酔から覚めた後、行動を観察した。
- *この実験を計 8 匹のホンソメで行った。

結果 8 匹中 7 匹が鏡を見た後、喉を水槽の底にこすりつけた（マークテスト合格）。

実験 2 の結果から、ホンソメは鏡に映った姿を自分と認識（鏡像自己認知）し、喉に付いている寄生虫（茶色マーク）を取り除こうと喉をこすりつけたと予想できますが、そのように結論づけるためには不十分で、以下のア～ウの可能性がありま

- ア 喉のマークが直接見えていた。
- イ 喉のマークがかゆかったり、痛かったりした。
- ウ マークの有無にかかわらず、喉を底にこすりつけた。

上のア～ウを確かめるために、実験 2 の方法②（マーク）と方法③（戻す水槽の鏡）を変えた右図の確認実験 A～C を行った。

- (1) 上のア～ウを確かめるためには右図の確認実験 A～C のどれを行えばよいですか。正しい組み合わせを下から選び、番号で答えなさい。

- 1 ア A イ B ウ C
- 2 ア A イ C ウ B
- 3 ア B イ A ウ C
- 4 ア B イ C ウ A
- 5 ア C イ A ウ B
- 6 ア C イ B ウ A

- (2) 確認実験 A～C の結果、ホンソメは鏡像自己認知ができるということが確かめられました。確認実験 A～C はそれぞれどのような結果になったと考えられますか。実験 2 と同様に、喉を底にこすりつけた場合は○、こすりつけなかった場合は×と答えなさい。

	方法② マークの色と場所	方法③ 戻す水槽
実験 2	 喉に茶色（寄生虫と同色）	 鏡あり
確認実験	A 喉にとう明（茶色と同成分）	 鏡あり
	B 喉に茶色	 鏡なし
	C マークなし	 鏡あり

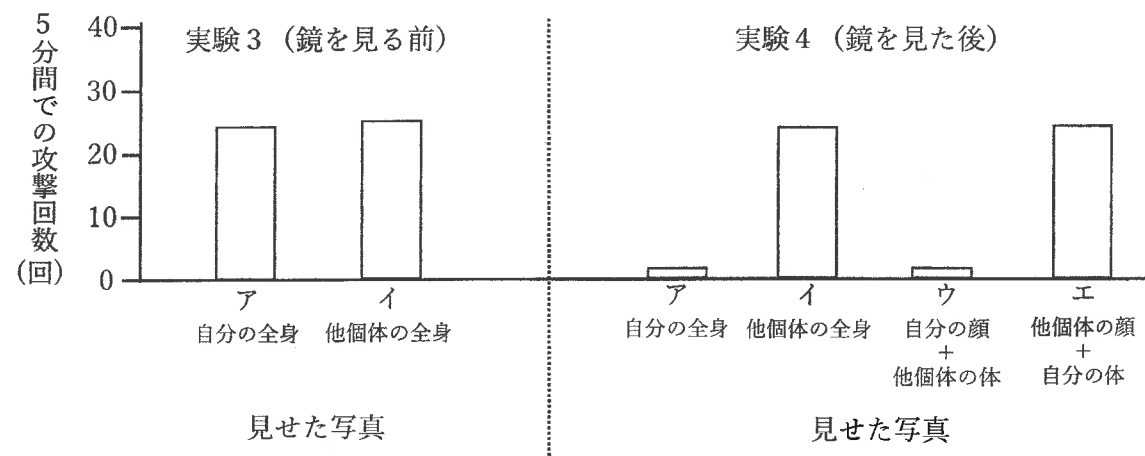
【実験3】

鏡を見たことがないホンソメに、あらかじめ撮影した「自分の全身写真」(ア)と「見知らぬ他のホンソメの全身写真」(イ)を5分ごとに見せ、それぞれの写真に対する攻撃回数を調べた。

【実験4】

鏡を入れた水槽で10日間過ごしたホンソメに、あらかじめ撮影した「自分の全身写真」(ア)、「見知らぬ他のホンソメの全身写真」(イ)、「自分の顔と見知らぬ他のホンソメの体を合成した写真」(ウ)、「見知らぬ他のホンソメの顔と自分の体を合成した写真」(エ)の4種類を5分ごとに見せ、それぞれの写真に対する攻撃回数を調べた。

実験3・4の結果



(3) 実験3・4の結果から分かることを下から2つ選び、番号で答えなさい。

- 1 ホンソメは鏡を見なくても、自分の姿を知っている。
- 2 ホンソメは他個体が写っていても、写真には攻撃しない。
- 3 ホンソメは鏡を見た後では、他個体への攻撃性が低下する。
- 4 ホンソメは全身(顔と体の両方)で、自分と他個体を見分けている。
- 5 ホンソメは顔で、自分と他個体を見分けている。
- 6 ホンソメは体(顔以外)で、自分と他個体を見分けている。
- 7 鏡像自己認知をしたホンソメは、静止した姿(静止画)で自分と他個体を見分けることができる。
- 8 鏡像自己認知をしたホンソメは、動く姿(動画)でないと自分と他個体を見分けることができない。

これまでのチンパンジーのマークテストの合格率(実験した個体数のうち、合格した個体数の割合)は40%ですが、実験2のホンソメのマークテスト(喉に茶色マーク)の合格率は87.5%です。

ホンソメの実験2で喉に注射するマークの色を様々にして行うと右表のようになります。ホンソメもマークの色により、合格率は低下し、鏡像自己認知の判定結果も変わってしまいます。正しくマークテストを行うためには、「適切なマーク」が重要です。適切なマークを用いて

	マーク	合格率
チンパンジー	額に赤色	40%
ホンソメ	喉に茶色	87.5%
	喉に緑色	0%
	喉に青色	0%

マークテストをすれば、チンパンジーの合格率も向上し、これまで合格例のない動物種においても、合格して、鏡像自己認知できることが新たに分かるかもしれません。

(4) どのようなマークが適切であると言えますか。下の1～5より1つ選び、番号で答えなさい。また、適切であることを確認するためには、マークテストの前にどのような実験をすればよいですか。1と2に言葉を入れなさい。

- 1 実験する動物種に限らず、茶色のマーク
- 2 実験する動物種に限らず、赤色のマーク
- 3 実験する動物種の好きなにおいのするマーク
- 4 実験する動物種が強い興味をもつマーク
- 5 実験する動物種が痛みを感じるマーク

実験：鏡のない場所で、マークをその生物の1につけ、その生物が2という結果になれば、適切なマークである。

(5) 次のうち、魚類を2つ選び、番号で答えなさい。

- 1 エビ
- 2 クジラ
- 3 サメ
- 4 イルカ
- 5 ウミウシ
- 6 ヒラメ
- 7 タコ

(6) 一般的な魚類の特ちょうとして、誤っているものを2つ選び、番号で答えなさい。

- 1 セキツイ動物である。
- 2 えら呼吸を行う。
- 3 殻のある卵を産む。
- 4 心臓は1心房1心室である。
- 5 こう温動物である。

受験番号	写	氏名	
------	---	----	--

1	(1)											
	(2)	最低〔 〕℃以上、 最高〔 〕℃未満の温度の お湯に十分な時間入れる										
	(3)											
	(4)	『生じた気体は <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> から。』										
(5)												

2	(1)		cm
	(2)		
	(3)		
	(4)		
	(5)		
	(6)	明るさ	
向きと 大きさ			

3	(1)	ア	イ
	(2)	①	②
	(3)	①	時 分
		②	
		③	

4	(1)			
	(2)	A	B	C
	(3)			
	(4)	1		
		2		
(5)				
(6)				