

検査III 解答・解説

1

〔問題1〕

解答 レム睡眠

夢を見るためには、体が休んでいても脳が活動している必要があると考えられるからである。

解説 先生は、レム睡眠中は脳が活発で、ノンレム睡眠中は脳が休息していると説明している。

〔問題2〕

解答 図2から、浅いノンレム睡眠には年齢の影響を受けにくく、時間の変化はあまりない。一方で、深いノンレム睡眠とレム睡眠の時間は高齢になると減少し、全体として睡眠時間が短くなることが分かる。図3より、動物の睡眠時間と体重当たりの基礎代謝量^{きそたいしゃりょう}は関連していて、基礎代謝量が低くなるほど睡眠時間が短くなることが分かる。表1では、男性、女性共に高齢になると1日あたりの体重に対する基礎代謝基準値は低くなっている。これらのデータから、基礎代謝量が低下することで睡眠時間が短くなったと考えられる。

解説 図や表を順を追って、読み解くことが必要となる。

〔問題3〕

解答 この生物の1日が24時間より長い時間(分)だけ、次の日の活動期が始まる時刻が遅れる。グラフより5日で3時間遅れて活動期が始まっていることが分かる。

$$\text{式: } 3\text{時間} / 5\text{日} = 0.6 \quad 0.6\text{時間} = 0.6 \times 60\text{分} = 36 \quad \text{答え: } 36\text{分}$$

解説 (1) 1日で何時間のずれかを求める。

暗黒になった4日目以降から行動を開始する時間が少しずつ遅くなっている。グラフから5日間で3時間遅くなっていることがわかる。

(2) 1日に何時間のずれかを求める。

5日間で3時間ずつ遅くなっているので、1日では $3\text{時間} / 5\text{日} = 0.6\text{時間} / 1\text{日}$
1日で0.6時間だから、分に換算すると、
 $0.6\text{時間} = 0.6 \times 60\text{分} = 36\text{分}$ つまり、1日に36分ずれている。

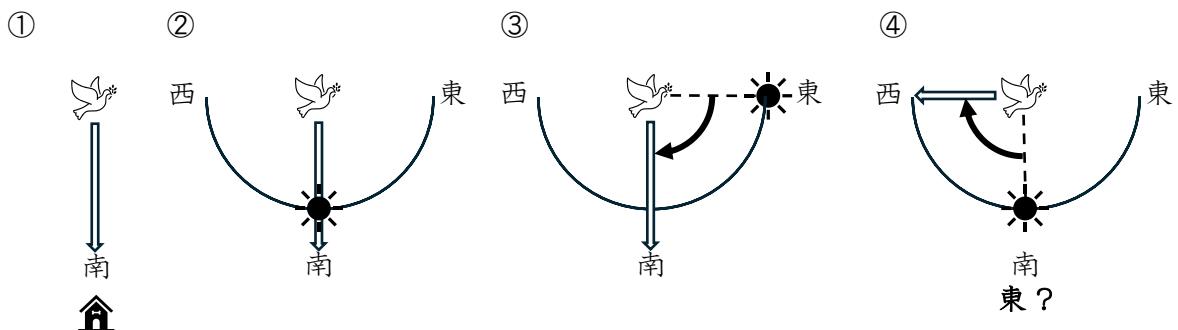
〔問題4〕

解答 正しい生活リズムをもつハトが活動を開始する6時には、太陽の位置は東にある。巣のある南に飛ぶには、太陽にむかって時計回りに90度の方向に飛ぶ。しかし、実験Bで生活リズムが6時

間遅れたハトが活動を開始するのは12時である。12時には太陽は南にある。生活リズムが6時間遅れたハトは活動開始時刻には太陽が東にあると思っているため、時計回りに90度の方向となる西へと飛んだと考えられる。

解説

- ① 北で放たれたハトは南の巣に向かう。
- ② 実験Aでは、ハトは活動開始6時間後(12時)に太陽が南中するのを認識し、巣のある南へ飛ぶ。
- ③ 実験Aのハトは、活動開始時刻(6時)には太陽が東に位置していることを認識しており、太陽の方向から時計回りに90度の方向が南であると判断して飛ぶ。一方、活動周期を6時間遅らされた実験Bのハトも、活動開始時刻には太陽が東にあると認識しているため、同じように時計回りに90度の方向が南であると判断して飛ぶ。
- ④ 実験Bのハトが放たれた12時は活動開始時刻であるため、実際は南に位置している太陽を位置していると間違った認識をしている。そのため、時計回りに90度の方向が巣のある南であると判断して飛ぶが、実際には西へと飛ぶことになる。



2

[問題1]

解答 36

解説 9個のマスから2個のマスをぬる方法は $9 \times 8 \div 2 = 36$

[問題2]

解答 (1) 上下反転

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |

(2) 180° 回転

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |

(3) 左右反転、上下反転、180°回転しても変わらないもの

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |

と

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |

[問題3]

解答 13

解説 左右反転、上下反転、180°回転のどの動きをしても模様が変わらないのは、

(4, 6) をぬったとき

(2, 8) をぬったとき

の2グループある。

また、(1, 9) をぬったときは (3, 7) をぬったときと同じ模様になるので、これら2通りは1つのグループとして考えることができる。同じように考えられるぬり方は、

(1, 7) と (3, 9)

(1, 3) と (7, 9)

(2, 5) と (5, 8)

(4, 5) と (5, 6)

があるので、全部で5グループある。

最後に、残った24通りを考える。例えば、(1, 2) をぬったときは (2, 3) (7, 8) (8, 9) をぬったときと同じ模様になるので、これら4通りは1つのグループとして考えることができる。同じように考えると残った24通りは4通りで1つのグループになるので、 $24 \div 4 = 6$ グループある。

以上より、 $2 + 5 + 6 = 13$ グループある。

[問題4]

正しい答え 84通り

理由・解説 例えば(1, 2)のマスをぬった後に3のマスをぬる場合と、

(2, 3)のマスをぬった後に1のマスをぬる場合と、

(1, 3)のマスをぬった後に2のマスをぬる場合は

すべて同じ(1, 2, 3)の3マスをぬっていることになる。

$36 \times 7 = 252$ 通りの中にはそれぞれ3通りずつ同じものを数えてしまうので、 $252 \div 3 = 84$ 通りが正しい答えとなる。

[問題5]

解答 12通り

理由・解説 図5の斜線部分の面積は正方形の面積の半分である。図7の斜線部分の面積も正方形の面積の半分である。また、図8の斜線部分の面積は図6の白抜きの部分の面積と同じなので、図6と図8の斜線部分の面積を足すと、正方形1個分の面積になる。よって、図6と図8は同じ枚数ずつ必要になる。すべての模様を少なくとも1枚ずつ使うことに注意すると、以下の場合がある。

① 図6と図8を1枚ずつ使う場合

残り7マスに図5または図7をはめればいいので、その枚数の組み合わせは
(図5, 図7) = (1, 6) (2, 5) (3, 4) (4, 3) (5, 2) (6, 1)
の6通りある。

② 図6と図8を2枚ずつ使う場合

残り5マスに図5または図7をはめればいいので、その枚数の組み合わせは
(図5, 図7) = (1, 4) (2, 3) (3, 2) (4, 1)
の4通りある。

③ 図6と図8を3枚ずつ使う場合

残り3マスに図5または図7をはめればいいので、その枚数の組み合わせは
(図5, 図7) = (1, 2) (2, 1)
の2通りある。

④ 図6と図8を4枚以上使うと図5または図7が使えなくなるので適さない。
以上より、 $6 + 4 + 2 = 12$ 通り。