

2025年度《第1回 適性検査型入試》

検査Ⅲ

時間 45分

受検上の注意

1. 解答用紙に、受検番号・氏名を記入してください。
2. 声を出して読んではいけません。
3. 解答は、解答用紙の所定のところに記入してください。
方法を誤ると得点になりません。
4. 検査終了後、解答用紙を回収します。

1 ^{たろう}太郎さんと^{はなこ}花子さんと^{せんせい}先生が、睡眠について会話をしています。

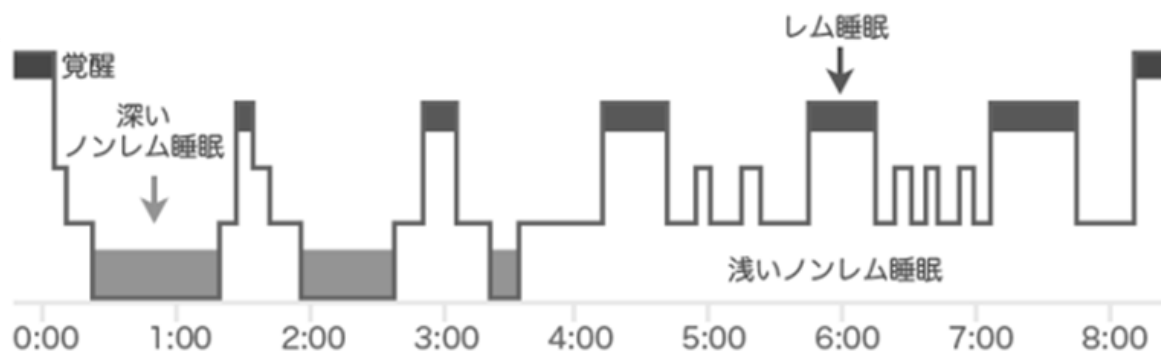
花 子：毎年秋に行われるノーベル賞授与式ですが、日本からは筑波大学^{つくば}の柳沢正史^{やなぎさわ}教授が、睡眠と覚醒をつかさどる脳内の神経伝達物質オレキシンを発見し、睡眠を^{かくせい}制御する仕組みを解明した功績^{せいぎょ}で、表彰される可能性が高いそうですね。

先 生：そうですね。柳沢教授の研究成果は、副作用^{ふくさよう}の少ない新しい不眠症治療薬^{ふみんしょうちりょうやく}の実用化につながったことで知られていますね。

太 郎：寝ているときにまぶたの下で眼がきょろきょろ動くのは不眠症でしょうか。

先 生：いいえ。それはレム睡眠のときの現象です。レム睡眠中の体は休んでいますが脳は活発です。一方、ノンレム睡眠は脳も休息し、深さに段階があります。図1を見れば、睡眠中にはこれらが交互に現れることがわかります。正常な睡眠では、初めに深いノンレム睡眠があり、明け方にレム睡眠が長くなります。

図1 若年者の夜間睡眠パターン

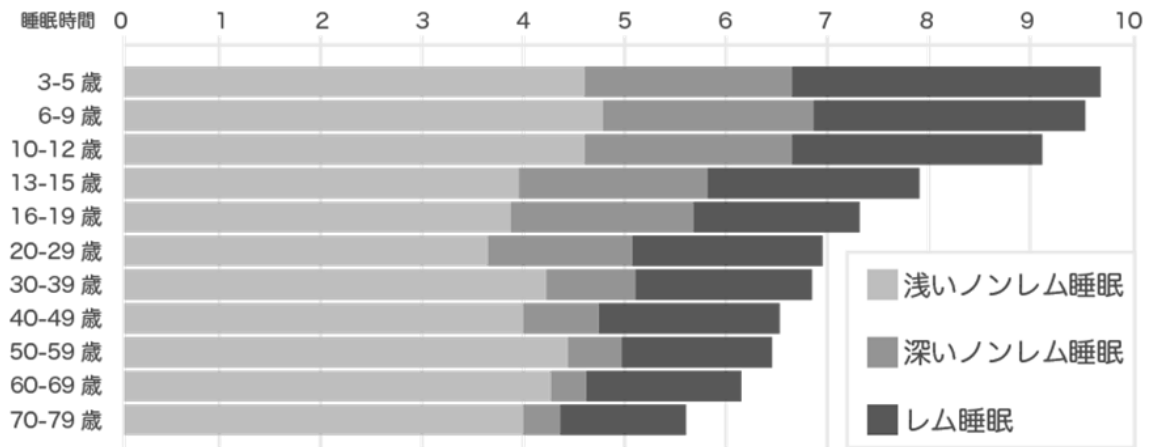


厚生労働省 HP より

〔問題1〕 夢を見ている状態はレム睡眠とノンレム睡眠のどちらですか。それはなぜだと思いますか。あなたの考えを書きなさい。

花 子：^{じゃくねんしゃ こうれいしゃ}若年者と高齢者では睡眠時間が変わるそうです。次の図2を見てください。

図2 ^{ねんれいそう}年齢層ごとの睡眠時間

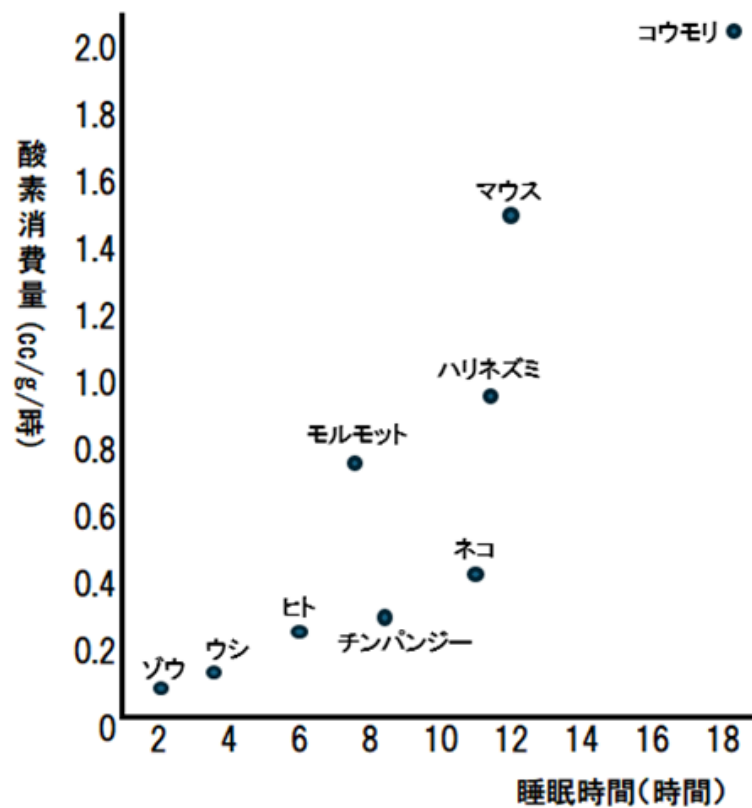


厚生労働省 HP より

太 郎：動物の種類によっても睡眠時間は違うと聞きました。

花 子：動物の睡眠時間と生命活動を維持する^{いじ}ために行われている活動における必要最低限のエネルギー量を示した^{きそたいしやりょう}基礎代謝量の関係をまとめた図3があります。

図3 体重当たりの酸素消費量と睡眠時間



ナショナルジオグラフィックより

先生：基礎代謝量とは動物が生きていくために最低限必要となるエネルギー消費量です。このグラフでは、基礎代謝量を体重 1 g 当たりの酸素消費量でエネルギー消費量を示しています。例えば、ネズミなどのからだの小さな動物は、体重に対して体表面積が大きく熱が逃げやすい^にため、多くのエネルギーを必要とします。そのため、エネルギー消費を抑える^{おさ}ために睡眠時間が長くなります。

太郎：図2で示した年齢別の睡眠時間のちがいも、動物たちと同じような理由だと考えてよいのでしょうか。

先生：それを考えるには、次の年齢別の基礎代謝量を示した表1を参考にすればよいでしょう。

表1 日本人の基礎代謝基準値

性別	男性			女性		
年齢(歳)	基礎代謝基準値 (kcal/kg体重/日)	参照体重 (kg)	基礎代謝量 (kcal/日)	基礎代謝基準値 (kcal/kg体重/日)	参照体重 (kg)	基礎代謝量 (kcal/日)
1～2	61.0	11.5	700	59.7	11.0	660
3～5	54.8	16.5	900	52.2	16.1	840
6～7	44.3	22.2	980	41.9	21.9	920
8～9	40.8	28.0	1,140	38.3	27.4	1,050
10～11	37.4	35.6	1,330	34.8	36.3	1,260
12～14	31.0	49.0	1,520	29.6	47.5	1,410
15～17	27.0	59.7	1,610	25.3	51.9	1,310
18～29	23.7	64.5	1,530	22.1	50.3	1,110
30～49	22.5	68.1	1,530	21.9	53.0	1,160
50～64	21.8	68.0	1,480	20.7	53.8	1,110

厚生労働省 HP より

〔問題2〕 高齢者になると睡眠時間はどのように変わりますか。それはなぜだと思いますか。図2～図3や表1を見て、それぞれの図や表からわかることを示し、あなたの考えを書きなさい。

太郎：高齢になると早寝早起きするようになる聞いていますが、本当ですか。

先生：はい。生物は概日リズム^{がいじつ}と呼ばれる、体内時計によって調節された約1日のリズムを持っています。高齢になると体内時計が変化し、早い時間に眠くなります。

太郎：体内時計というのは、12時になるとおなかがすくということと同じですか。

先生：概ね正解です。生物は活動時間と休息時間を周期的に繰り返しています。その周期がその生物にとっての1日になります。

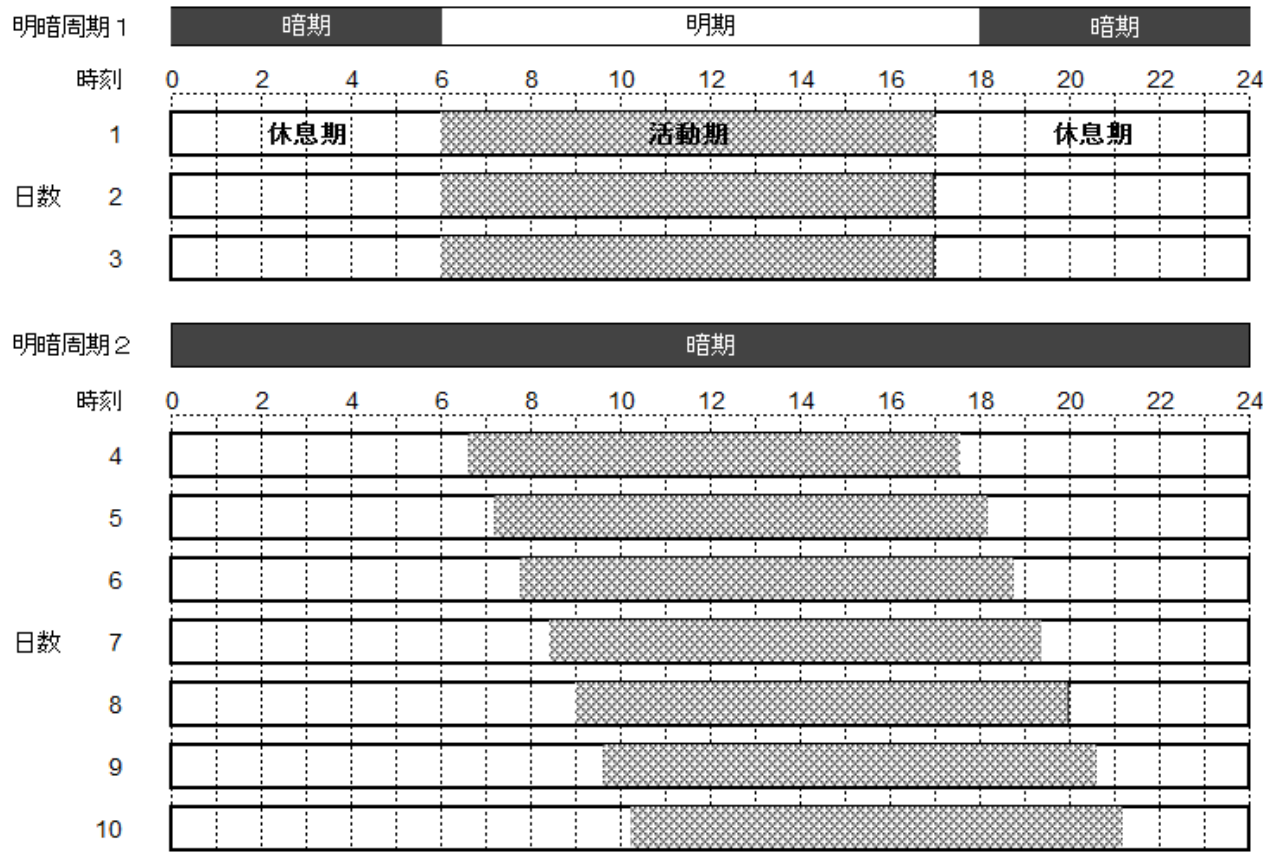
太郎：1日は24時間ですね。

花子：生物によっては、1日の周期が24時間でないこともあるという意味ですか。

太郎：もしそうなら、毎日起きる時間が少しずつ変わって、夜に活動するようになることもあるでしょうね。

先生：はい。ここで重要な役目を果たするのが朝日です。朝日が人の体内時計に影響^{えいきょう}にあたえていることは知っていますか。北欧では日照時間が非常に短くなる冬季に、朝に強い光を浴びて体内時計をリセットし、睡眠リズムを整える光療法^{ひかりりょうほう}があります。これを確かめるための実験の記録があります。図4は、明期（照明を点けた状態）と暗期（照明を消した状態）の明暗周期が異なる環境で飼育した生物の活動状況を示しています。グラフの明暗周期1と2の白抜きは明期、黒塗り^{しろぬ}は暗期です。生物の活動記録は数日間にわたります。網掛け部分は活動期、白抜き部分は休息期を表します。

図4 明暗周期の違いによる活動時間の変化 ～概日リズム～



太 郎：明暗周期 1 のように、朝 6 時に照明を点けて 1 8 時に消す 1 2 時間の明期と 1 2 時間の暗期を繰り返すと、活動期と休息期が規則正しく維持されますね。

花 子：2 4 時間の暗期に設定した明暗周期 2 では、活動開始時刻が徐々に遅れていきますね。これは、この生物の体内時計が示す 1 日が 2 4 時間より（ A ）分、長いことを示しています。

〔問題 3〕 文中の（ A ）に当てはまる時間（分）を計算して答えなさい。考え方や計算式も書きなさい。

先 生：体内時計と太陽の関係がこれで理解できましたね。それに加えて、渡り鳥やミツバチ、ハトは生まれつき太陽コンパスという特別な能力を持っています。ハトは昼行性の動物で、明るくなると活動し、暗くなると休息する 1 日周期の行動パターンを示します。また、放した場所から自分の鳩小屋に戻る帰巢本能も持っています。この帰巢本能を可能にするのは以下の 3 つの能力だと考えられています。

- ① 周囲の環境の様々な情報を使って、自分の現在位置を把握する
- ② 活動・休息の周期に基づいて時刻を認識する
- ③ 鳩小屋から離れた場所では、太陽の位置などを手がかりに東西南北の方角を認識する

では、ハトが方角を知る仕組みを調べるために行われた実験の記録を見てみましょう。

【実験記録】

A： 照明により明暗周期を調節できる室内で、照明をつける時間を 6 時から 1 8 時にして飼育することで、活動・休息の周期を野外の明暗周期と同じにしたハトを、1 2 時に鳩小屋から北に離れた場所で放したところ、ハトは鳩小屋のある南へ飛んでいった。

B： 照明をつける時間を 1 2 時から 2 4 時にして飼育することで、活動・休息の周期を野外の明暗周期に比べて 6 時間遅くしたハトを用意した。A と同じように、1 2 時に鳩小屋から北に離れた場所で放したところ、ハトは西へ飛んでいった。

なお、太陽は 6 時に東から昇って 1 2 時に南中し、1 8 時に西に沈むものとする。

太 郎：A のハトは鳩小屋から北に運ばれたこと、そして 1 2 時であること、太陽が南にあることを理解していたから、鳩小屋がある南に飛んだのですね。

先 生：その通りです。A と B のハトの行動を比較すると、ハトが現在位置、現在時刻、方角を認識して行動していることが分かります。

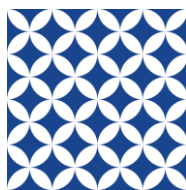
〔問題 4〕 B のハトが西へ飛んで行ったのはなぜですか。あなたの考えを書きなさい。

2 ^{たろう}太郎さんと花子さんは、美術の時間に作品を作ることになり、そのことについて話をしています。

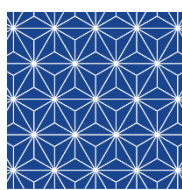
花子：太郎さんはどんな作品にするかもう決めたかな。

太郎：まだ迷っているんだ。作品の参考になるかと思って、日本の伝統模様について調べてみたよ。図1のように、七宝つなぎ、麻の葉、千鳥格子、市松など、たくさんの種類があったよ。

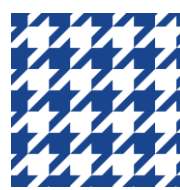
図1



七宝つなぎ



麻の葉



千鳥格子



市松

花子：日本の伝統模様はたくさんの種類があって、どれも素敵だね。でも、どれも作るのは難しそうだね。

太郎：市松模様のように、マス目に色をぬるだけならできそうだよ。

花子：そうね。それなら私たちにもできそうね。では、図2のような9つの正方形のマス目からなる用紙に色をぬって模様を作ってみよう。

図2

1	2	3
4	5	6
7	8	9

太郎：まずは9マスのうち2マスに同じ色をぬってみよう。

花子：わかったわ。2マスのぬり方は全部で 通りあるから、色々な模様ができそうね。

〔問題1〕 にあてはまる数字を求めなさい。

太 郎： 通りの中には、左右や上下の反転、 180° 回転させると同じ模様になるものがあるね。

花 子：確かにそうね。例えば図3の模様を左右反転させると図4のようになるね。このように、左右反転や上下反転、 180° 回転させて同じ模様になるものを1つのグループとして考えると、グループはいくつできるかしら。

太 郎：難しそうだね。

花 子：どの動きをしても模様が変わらないものもあるね。

太 郎：そうだね。それらを考えると グループできるね。

図3

1	2	3
4	5	6
7	8	9

左右反転



図4

1	2	3
4	5	6
7	8	9

〔問題2〕次の(1)～(3)の模様になるように解答らんの図に色をぬりなさい。

- (1) 図3の模様を上下反転した模様。
- (2) 図3の模様を 180° 回転した模様。
- (3) 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模様。ただし、2種類答えること。

〔問題3〕 にあてはまる数字を求めなさい。

花 子：次は9マスの中から3マスを選んで色をぬっていきましょう。3マスのぬり方は何通りあるかしら。

太 郎：2マスぬった後に、残った7マスから1マス選んでぬれば良いと思うな。2マスのぬり方は 通りあったから、3マスのぬり方は $\times 7$ を計算すればいいね。

〔問題4〕9マスの中から異なる3マスを選んで色をぬる方法の数を太郎さんは波線のような計算で求めようとしたが、これでは正しい答えは求められません。その理由を答えなさい。また、正しい答えを求めなさい。

太 郎：マス目にただ色をぬるだけではなくて、もっと凝った作品が作りたいな。

花 子：そうね。では、マス目に色々な模様をはめてみたらどうかしら。

太 郎：それはいいアイディアだね。ちょうどこの前の授業で色々な模様をかいたから、それを使ってみよう。

花 子：どんな模様をかいたのかな。

太 郎：全部で4種類の模様をかいたんだ。正方形の用紙に色々な図形を組み合わせてかいてみたんだよ。

花 子：1つ目は図5のように半円を組み合わせたのね。

太 郎：そうだよ。半円2つを組み合わせて、2か所（図5の斜線部分）に色をぬったんだ。

花 子：素敵ね。残りはどのような図形を組み合わせたものなのかな。

太 郎：1つは、図6のようにおうぎ形を2つ組み合わせて、おうぎ形が重なっていない部分に色をぬったんだ。もう1つは、図7のように正方形の用紙にぴったり入る円をかいて、その内側にさらにぴったり入る正方形をかいて色をぬったんだよ。最後の1つは、図8のように半円を4つ組み合わせて重なっている部分に色をぬったんだ。

花 子：どれも凝った模様だわ。これらをマス目にはめていったら、きっと素敵な作品になるわね。

太 郎：そうだね。正方形の用紙の大きさは、今回の1マスにぴったりはまる大きさだから、ちょうどよかったよ。

図5

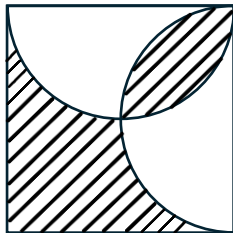


図6

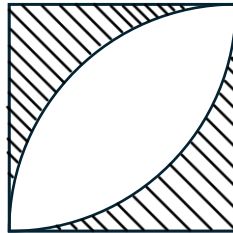


図7

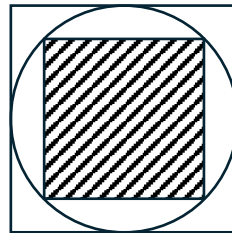
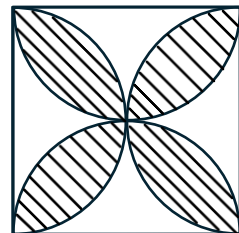


図8



〔問題5〕太郎さんは9マスのマス目に図5、6、7、8の用紙を1マスに1枚ずつはめて作品を作ることになりました。色がぬられている部分の面積が9マス全体の面積の半分になるような作品にするためには、図5、6、7、8の用紙をそれぞれ何枚ずつ使えばいいですか。その組み合わせが全部で何通りあるか答えなさい。また、その理由を説明しなさい。ただし、図5、6、7、8の用紙はそれぞれ少なくとも1枚は使うこととします。

問題は、このページで終わりです。

※

受検番号		氏名	
------	--	----	--

※らんには、何も記入しないこと

1	〔問題1〕		
		睡眠	

※

〔問題2〕	
-------	--

〔問題3〕	考え方や式:	答え:
-------	--------	-----

〔問題4〕	
-------	--

※裏面へ

※らんには、何も記入しないこと

2

〔問題1〕

※

〔問題2〕

(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

1	2	3
4	5	6
7	8	9

〔問題3〕

〔問題4〕

正しい答え：

通り

理由：

〔問題5〕

答え：

通り

理由：