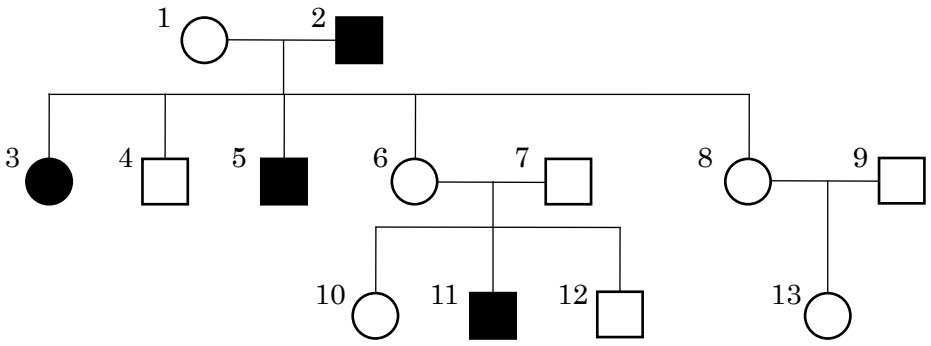
生物基礎・生物

問題は第３問まであります

第１問　次の文章を読み，下の設問に答えよ。

眼は光を受容する感覚器官であり，発生において組織間の誘導が繰り返されることでその複雑な構造がつくられていく。神経胚期の進行とともに頭部の［ a ］の一部が突起状に変形して［ b ］となり，［ c ］から［ d ］を誘導する。［ b ］はさらに変形して［ e ］となり，また［ d ］はやがて［ f ］から［ g ］を誘導する。そして，［ e ］は主に［ h ］へと分化していく。

ヒトの性決定様式は XY 型であり，(1)X 染色体には赤緑色覚異常の原因となる遺伝子がある。正常遺伝子 A に対して変異した異常遺伝子 a を有すると，［ h ］にある(2)色の識別に関わる３種類の視細胞のうちの１つに異常が生じる。なお，色覚異常をもたらす遺伝子 a は潜性（劣性）の遺伝子である。赤緑色覚異常の遺伝子をもつある家系の家系図を次に示す。□と○はそれぞれ正常な男性と女性を，■と●はそれぞれ色覚異常の男性と女性を表している。



問１　文中の［ a ］～［ h ］に入る語句として適切なものを，次の選択肢①～⑩のうちからそれぞれ一つ選べ。なお，同じ選択肢を重複して使用してもよい。

［ a ］＝解答番号［ 1 ］
［ b ］＝解答番号［ 2 ］
［ c ］＝解答番号［ 3 ］
［ d ］＝解答番号［ 4 ］
［ e ］＝解答番号［ 5 ］
［ f ］＝解答番号［ 6 ］
［ g ］＝解答番号［ 7 ］
［ h ］＝解答番号［ 8 ］

① 脊索　② 角膜　③ 表皮　④ 眼杯　⑤ 水晶体
⑥ 眼胞　⑦ 体節　⑧ 神経管　⑨ 網膜　⑩ 真皮

問２　下線部(1)の X 染色体について述べた次の[文](A)～(C)を読み，下の選択肢①～⑦のうちから，記述が正しい文の記号だけがすべて含まれているものを一つ選べ。なお，記述の正しい文が一つもないときには該当なしの⑧を選べ。　**解答番号** 9

[文]

(A) 間期の細胞の核内で X の文字のような形状をしている。

(B) 核内の染色体のなかで最も大きい。

(C) S 期において常染色体と同じように複製される。

① (A), (B), (C)　② (A), (B)　③ (B), (C)　④ (A), (C)

⑤ (A)　⑥ (B)　⑦ (C)　⑧ 該当なし

問３　下線部(2)の視細胞の名称として適切なものを，次の選択肢①～⑥のうちから一つ選べ。　**解答番号** 10

① 色素細胞　② 連絡細胞　③ 視神経細胞

④ 錐体細胞　⑤ 桿体細胞　⑥ 有毛細胞

問４　正常遺伝子 A が存在する X 染色体を X^A，色覚異常遺伝子 a が存在する X 染色体を X^a と表すこととする。色覚異常の男性および女性の遺伝子構成として適切なものを，次の選択肢①～⑤のうちからそれぞれ一つ選べ。なお，同じ選択肢を重複して使用してはならない。

色覚異常の男性＝**解答番号** 11

色覚異常の女性＝**解答番号** 12

① X^AX^A　② X^AX^a　③ X^aX^a　④ X^AY　⑤ X^aY

問５　家系図中の 6 番の女性の遺伝子構成として適切なものを，次の選択肢①～⑥のうちから一つ選べ。　**解答番号** 13

① X^AX^A　② X^AX^a　③ X^aX^a　④ X^AY　⑤ X^aY

⑥ 断定できない

問６　家系図中の 1～13 番の人のうち，色覚異常遺伝子を確実に有すると断定できるものは最大で何人いるか。適切なものを，次の選択肢①～⑧のうちから一つ選べ。　**解答番号** 14

① 4　② 5　③ 6　④ 7

⑤ 8　⑥ 9　⑦ 10　⑧ 11

問7　12番の男性と13番の女性が結婚して子をつくる場合，色覚異常の男子が生まれる確率〔%〕として適切なものを，次の選択肢①～⑧のうちから一つ選べ。　**解答番号**15

① 5	② 10	③ 12.5	④ 16.6
⑤ 20	⑥ 25	⑦ 30	⑧ 33.3

第２問　ヒトの神経系に関して，下の設問に答えよ。

問１　中枢神経系について述べた次の[文](A)～(C)を読み，下の選択肢①～⑦のうちから，記述が正しい文の記号だけがすべて含まれているものを一つ選べ。なお，記述の正しい文が一つもないときには該当なしの⑧を選べ。　**解答番号** 1

[文]

(A) 脳および脊髄は中枢神経系に含まれる。

(B) 自律神経は中枢神経系に含まれる。

(C) 個々のニューロンが多くのシナプスをつくり，複雑なネットワークを形成している。

① (A), (B), (C)　② (A), (B)　③ (B), (C)　④ (A), (C)

⑤ (A)　⑥ (B)　⑦ (C)　⑧ 該当なし

問２　脳について述べた次の[文](A)～(C)を読み，下の選択肢①～⑦のうちから，記述が正しい文の記号だけがすべて含まれているものを一つ選べ。なお，記述の正しい文が一つもないときには該当なしの⑧を選べ。　**解答番号** 2

[文]

(A) 大脳は記憶や思考を司る。

(B) 小脳にはからだの平衡を保つ中枢がある。

(C) 間脳には体温調節の中枢がある。

① (A), (B), (C)　② (A), (B)　③ (B), (C)　④ (A), (C)

⑤ (A)　⑥ (B)　⑦ (C)　⑧ 該当なし

問３　脊髄について述べた次の[文](A)～(C)を読み，下の選択肢①～⑦のうちから，記述が正しい文の記号だけがすべて含まれているものを一つ選べ。なお，記述の正しい文が一つもないときには該当なしの⑧を選べ。　**解答番号 3**

[文]

(A) 脊椎骨と神経繊維の束をまとめて脊髄という。

(B) 感覚神経と運動神経のみが出入りしている。

(C) 周辺部は神経繊維が多く分布しており白質とよばれる。

① (A), (B), (C)　② (A), (B)　③ (B), (C)　④ (A), (C)

⑤ (A)　⑥ (B)　⑦ (C)　⑧ 該当なし

問４　体性神経について述べた次の[文](A)～(C)を読み，下の選択肢①～⑦のうちから，記述が正しい文の記号だけがすべて含まれているものを一つ選べ。なお，記述の正しい文が一つもないときには該当なしの⑧を選べ。　**解答番号 4**

[文]

(A) 運動神経の細胞体は骨格筋の近くにある。

(B) 感覚神経の細胞体は受容器の近くにある。

(C) 運動神経と感覚神経が直接シナプスを形成することはない。

① (A), (B), (C)　② (A), (B)　③ (B), (C)　④ (A), (C)

⑤ (A)　⑥ (B)　⑦ (C)　⑧ 該当なし

問５　自律神経について述べた次の[文](A)～(C)を読み，下の選択肢①～⑦のうちから，記述が正しい文の記号だけがすべて含まれているものを一つ選べ。なお，記述の正しい文が一つもないときには該当なしの⑧を選べ。　**解答番号 5**

[文]

(A) 交感神経は心臓に分布しており，拍動を促進するはたらきがある。

(B) 副交感神経は眼に分布しており，瞳孔を縮小させるはたらきがある。

(C) 消化管には交感神経・副交感神経がどちらも分布している。

① (A), (B), (C)　② (A), (B)　③ (B), (C)　④ (A), (C)

⑤ (A)　⑥ (B)　⑦ (C)　⑧ 該当なし

第３問　次の文章を読み，下の設問に答えよ。

植物は光刺激や体内の水分量によって気孔の開閉を調節する。葉に光があたると［ a ］とよばれる光受容体が主に［ b ］を吸収し，これをきっかけとして孔辺細胞が［ c ］を取り込むことで細胞内浸透圧が［ ア ］し，吸水して膨張する。(1)孔辺細胞は気孔側と比べて外側の［ A ］ため，膨張することで湾曲して気孔が開く。一方，乾燥状態になると主に葉の(2)維管束組織の細胞で［ d ］が合成され，孔辺細胞に作用することで［ c ］を細胞外へと排出させる。その結果，細胞内浸透圧が［ イ ］することで水分が細胞外へと流出し，細胞が元の形状へと戻って気孔が閉じる。

気孔の開閉の他にも，植物は外部からのさまざまな刺激に応じて適切に反応しながら生活している。次の表は，いくつかの刺激源に応じた植物の屈性をまとめたものである。

刺激	屈性を示す部位	屈性の正負
光	茎	［ e ］
	根	［ f ］
重力	茎	負
	根	正
水	根	正
助細胞の化学物質	花粉管	［ g ］

問１　文中の［ a ］～［ c ］に入る語句として適切なものを，次の選択肢①～⑨のうちからそれぞれ一つ選べ。なお，同じ選択肢を重複して使用してはならない。　［ a ］＝解答番号［ 1 ］
［ b ］＝解答番号［ 2 ］
［ c ］＝解答番号［ 3 ］

① フィトクロム　② クリプトクロム　③ フォトトロピン
④ ナトリウムイオン　⑤ カリウムイオン　⑥ カルシウムイオン
⑦ 青色光　⑧ 赤色光　⑨ 遠赤色光

問２　文中の［ d ］に入る語句として適切なものを，次の選択肢①～⑥のうちから一つ選べ。
解答番号［ 4 ］

① オーキシン　② フロリゲン　③ ジベレリン
④ グルコース　⑤ アブシシン酸　⑥ エチレン

問３　文中の［ ア ］，［ イ ］に入る語句の組み合わせとして適切なものを，次の選択肢①，②のうちから一つ選べ。　**解答番号 5**

	ア	イ
①	上昇	低下
②	低下	上昇

問４　文中の［ A ］に入る語句として適切なものを，次の選択肢①～④のうちから一つ選べ。　**解答番号 6**

① 細胞膜が厚い　② 細胞膜が薄い
③ 細胞壁が厚い　④ 細胞壁が薄い

問５　下線部(1)の孔辺細胞について述べた次の[文](A)～(C)を読み，下の選択肢①～⑦のうちから，記述が正しい文の記号だけがすべて含まれているものを一つ選べ。なお，記述の正しい文が一つもないときには該当なしの⑧を選べ。　**解答番号 7**

[文]
(A) ミトコンドリアをもつ。
(B) 葉緑体をもつ。
(C) 葉の裏側に多く存在する。

① (A), (B), (C)　② (A), (B)　③ (B), (C)　④ (A), (C)
⑤ (A)　⑥ (B)　⑦ (C)　⑧ 該当なし

問６　下線部(2)の維管束について述べた次の[文](A)～(C)を読み，下の選択肢①～⑦のうちから，記述が正しい文の記号だけがすべて含まれているものを一つ選べ。なお，記述の正しい文が一つもないときには該当なしの⑧を選べ。　**解答番号 8**

[文]
(A) 道管では主に根からの水分が運ばれる。
(B) 師管では同化産物が運ばれる。
(C) フロリゲンは道管を通って運ばれる。

① (A), (B), (C)　② (A), (B)　③ (B), (C)　④ (A), (C)
⑤ (A)　⑥ (B)　⑦ (C)　⑧ 該当なし

問７　表中の［ e ］～［ g ］に入る語句の組み合わせとして適切なものを，次の選択肢①～⑧のうちから一つ選べ。　**解答番号 9**

	e	f	g
①	正	正	正
②	正	正	負
③	正	負	正
④	負	正	正
⑤	正	負	負
⑥	負	正	負
⑦	負	負	正
⑧	負	負	負

問８　植物の茎や根が重力屈性を示す現象は，ある植物ホルモンＡの作用によって細胞の成長に差異が生じることでおこる。これについて，以下の設問[Ⅰ]～[Ⅲ]に答えよ。

[Ⅰ] ホルモンＡの名称として適切なものを，次の選択肢①～⑤のうちから一つ選べ。

解答番号 10

① オーキシン　② フロリゲン　③ ジベレリン
④ アブシシン酸　⑤ エチレン

[Ⅱ] ホルモン Ａ の特徴について述べた文として適切なものを，次の選択肢①～④のうちから一つ選べ。　**解答番号 11**

① 茎の先端で合成される。
② 根の先端で合成される。
③ 細胞にはホルモンＡを運ぶ輸送体が１種類ある。
④ 水に溶けにくい物質である。

［Ⅲ］茎や根が重力屈性を示す理由として適切なものを，次の選択肢①～⑧のうちから二つ選べ。なお，解答の順序は問わない。 **解答番号** 12 ， 13

① 茎では重力方向にAが輸送されて下側の細胞でAの濃度が高くなり，細胞の成長が促進されるから。

② 根では重力方向にAが輸送されて下側の細胞でAの濃度が高くなり，細胞の成長が促進されるから。

③ 茎では重力方向にAが輸送されて下側の細胞でAの濃度が高くなり，細胞の成長が抑制されるから。

④ 根では重力方向にAが輸送されて下側の細胞でAの濃度が高くなり，細胞の成長が抑制されるから。

⑤ 茎では重力と反対の方向にAが輸送されて上側の細胞でAの濃度が高くなり，細胞の成長が促進されるから。

⑥ 根では重力と反対の方向にAが輸送されて上側の細胞でAの濃度が高くなり，細胞の成長が促進されるから。

⑦ 茎では重力と反対の方向にAが輸送されて上側の細胞でAの濃度が高くなり，細胞の成長が抑制されるから。

⑧ 根では重力と反対の方向にAが輸送されて上側の細胞でAの濃度が高くなり，細胞の成長が抑制されるから。