

2011年度一般入試前期A日程（1月25日実施）

生 物 I 問 題

(59ページ～72ページ)

I 細胞の構造と機能に関する次の文〔1〕,〔2〕を読んで、あとの問いに答えなさい。

〔1〕 細胞内には、細胞小器官などいろいろな構造物が存在し、それぞれ細胞のはたらきを支えるのに必要な機能を果たしている。細菌類やラン藻類などの原核細胞、動物や植物などの真核細胞には、共通点とともに相違点がみられ、また、ゾウリムシのような原生動物の細胞内には、ふつうの動物細胞にはみられない細胞内構造がみられる。真核細胞をすりつぶして得た^{はさい}破碎液(ホモジネート)からは、細胞分画法⁽⁴⁾によって、いろいろな細胞小器官を別々に分離することができる。

問1 〃線(1)に関連して、細菌類やラン藻類などの原核細胞にも存在する構造物として、最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

ア

- ① ゴルジ体 ② 葉緑体 ③ 核 ④ ミトコンドリア ⑤ 細胞壁

問2 〃線(2)に関連して、動物細胞と植物細胞の細胞内構造に関する説明として、最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

イ

- ① 中心体は、動物細胞と一部の植物細胞にもみられる。
② 発達した液胞は、動物細胞にも植物細胞にもみられる。
③ ゴルジ体は動物細胞にはあるが、植物細胞にはない。
④ 動物細胞には白色体はないが、植物ではどの細胞にも必ず白色体が存在する。
⑤ 動物細胞の核には核小体が存在するが、植物細胞の核には核小体は存在しない。

問3 〃線(3)に関連して、ゾウリムシの細胞内構造に関する説明として、最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

ウ

- ① 収縮胞は、水分を体外から体内に取り込む役割を果たしている。
② 運動器官はべん毛で、前進や後退の運動を行うことができる。
③ 細胞口から食物を取り込み、食胞中で消化する。
④ ミトコンドリアをもたない。
⑤ 眼点は光の受容に関係する。

問4 動物細胞の中にはみられるものがあるが、種子植物の細胞ではみられない現象として、最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

エ

- ① 細胞呼吸 ② 原形質流動 ③ アメーバ運動 ④ 細胞の分化

問5 線(4)に関連して、植物細胞をすりつぶして得たホモジネートをもとに細胞分画法によって細胞小器官を分離し、得られた細胞小器官の分画を電子顕微鏡で観察した。まず、低速で遠心分離して得られた沈殿には多くの孔が開いた二重の膜で囲まれた構造物(構造物A)が含まれていた。この遠心分離で得られた上澄みをもう少し回転数を上げて遠心分離したところ、沈殿にはいずれも内外二重の膜で囲まれた2種類の構造物が含まれていた。そのうちの1つ(構造物B)は二重膜の内側の膜が内部に突出しており、もう1つ(構造物C)は二重膜の内部に層状に積み重なった袋状の構造物が存在していた。この2回目の遠心分離で得られた上澄みには、構造物A～Cよりも小さな構造物の混合物(構造物D)が含まれていた。動物細胞を用いて、同様に細胞分画を行った場合、存在しない構造物を、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

オ

- ① 構造物A ② 構造物B ③ 構造物C ④ 構造物D

〔2〕 ユキノシタの葉の裏面の表皮片をいろいろな濃度のスクロース水溶液に10分間浸し、細胞の様子を光学顕微鏡で観察した。細胞を浸したスクロース水溶液の濃度(%)と、観察した細胞のうち原形質分離を起こしていた細胞の割合(%)の関係は、表1のとおりであった。また、個々の細胞においては限界原形質分離の状態のときに細胞内外の浸透圧が等しいとみなし、そのときのスクロース水溶液を等張液とみなす。

表 1

スクロース水溶液の濃度	5.0%	7.5%	10.0%	12.5%	15.0%	20.0%
原形質分離の割合(%)	0	18	38	65	88	100

問6 表1に関する説明として、最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

カ

- ① ユキノシタの葉の表皮細胞は、すべて等張液のスクロース濃度が等しい。
- ② 等張液中では、スクロース濃度において細胞内液が細胞外液を下回っている。
- ③ ユキノシタの葉の表皮細胞の平均的な等張液濃度は、スクロース水溶液の場合、約13%である。
- ④ 20.0%スクロース水溶液に10分間以上浸っている細胞では、外液の浸透圧が細胞の浸透圧を上回っている。

問7 表1で、いろいろな濃度のスクロース水溶液中に浸った細胞の原形質分離に関する説明として、最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

キ

- ① スクロースは能動輸送で細胞内に取り込まれる。
- ② 水は、拡散（受動輸送）によって細胞内から細胞外に浸透する。
- ③ 20.0%スクロース水溶液中の細胞では、スクロースの能動輸送と受動輸送がつりあっている。
- ④ 5.0%よりも低濃度のスクロース水溶液中の細胞では、スクロースが拡散（受動輸送）によって細胞外に運び出されている。

問 8 表1で、15.0%スクロース水溶液に浸っていた表皮片を、7.5%スクロース水溶液に移して10分以上経つと、15.0%スクロース水溶液に浸っていた場合に比べて、各細胞の浸透圧や膨圧にどのような変化がみられるか。最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

ク

- ① すべての細胞で浸透圧が小さくなり、膨圧が大きくなる。
- ② 浸透圧が小さくなる細胞と大きくなる細胞があり、膨圧はすべての細胞で大きくなる。
- ③ 浸透圧、膨圧とも、細胞によって小さくなる細胞と変化しない細胞がある。
- ④ 浸透圧はすべての細胞で小さくなり、膨圧は大きくなる細胞と変化しない細胞がある。
- ⑤ 浸透圧はすべての細胞で大きくなり、膨圧は大きくなる細胞と変化しない細胞がある。

問 9 原形質分離が起こるのは、細胞壁と細胞膜において物質の透過性の違いがあることや、それぞれの構成成分によって変形のしやすさに違いがあるためである。それらの性質に関する説明として、最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

ケ

- ① 細胞壁は半透性で変形しやすく、細胞膜は全透性で変形しにくい。
- ② 細胞壁は半透性で変形しにくく、細胞膜は全透性で変形しやすい。
- ③ 細胞壁は全透性で変形しやすく、細胞膜は半透性で変形しにくい。
- ④ 細胞壁は全透性で変形しにくく、細胞膜は半透性で変形しやすい。

Ⅱ 動物の発生に関する次の文〔1〕,〔2〕を読んで、あとの問いに答えなさい。

〔1〕 ウニは発生過程を観察するのに好適な生物材料である。ウニの発生過程は、卵や精子の採取、受精および受精後の卵割の顕微鏡観察を通じて調べることができる。ウニの卵や精子を採取する方法としては、ウニを逆さにして口器の周りの柔らかい部分にある溶液を⁽¹⁾注射する、あるいは口器を取り除いた穴にその溶液を注入するなどの方法が用いられる。

問1 〃線(1)の溶液として、最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

ア

- ① 酢酸カーミン溶液または酢酸オルセイン溶液
- ② メチルセルロース溶液または塩化ニッケル溶液
- ③ ニュートラルレッド(中性赤)溶液またはニール青溶液
- ④ 塩化ナトリウム溶液またはサフラニン溶液
- ⑤ アセチルコリン溶液または塩化カリウム溶液

問2 ウニの受精時にみられる現象として、誤っているものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

イ

- ① 受精丘の出現
- ② 精子の頭部にある先体から突起の出現
- ③ 受精膜の形成
- ④ 星状体の形成
- ⑤ 極体の出現

問3 ウニの受精卵から初期の卵割に関する説明として、最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

ウ

- ① 受精卵からの最初の3回の卵割は、経割、緯割、経割の順に起こる。
- ② 受精卵からの最初の3回の卵割は、等割、等割、不等割である。
- ③ 受精卵からの最初の3回の卵割は同調しているが、4回目の卵割になると同調性が失われる。
- ④ 受精卵からくり返される卵割では、個々の卵割に先立ってDNAの複製が行われる。

問4 ウニの発生過程に関する説明として、最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

工

- ① 胞胚は多層の細胞層に囲まれたボール状で、内部に胞胚腔がある。
- ② 桑実胚期に繊毛が生じる。
- ③ 胞胚期後期に、将来中胚葉になる細胞が胞胚腔内に遊離する。
- ④ 32細胞期まではすべての割球の大きさが等しい。

問5 ウニの原腸胚（図1-A）のa, bの部域に対応するのは、カエルの原腸胚（図1-B）のア～オのいずれか。対応するものの組合せとして、最も適当なものを、下の表の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

オ

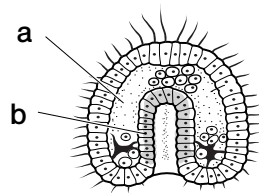


図1-A

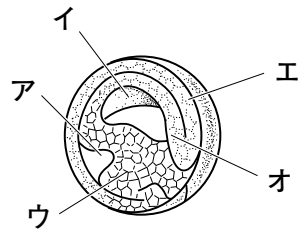


図1-B

	①	②	③	④	⑤	⑥
a	ア	ア	ア	イ	イ	イ
b	ウ	エ	オ	ウ	エ	オ

〔2〕 ウニの発生のしくみを調べるために次のような実験を行った。

実験 1： ウニの未受精卵を，動物極と植物極を結ぶ軸に沿って二分し，2つの卵片を得た。卵核はいずれか一方の卵片にのみ含まれていた。それぞれの卵片を精子と受精させたところ，いずれも正常な幼生にまで発生した。

実験 2： ウニの未受精卵を，赤道面に沿って二分し，2つの卵片を得た。卵核はいずれか一方の卵片にのみ含まれていた。それぞれの卵片を精子と受精させたところ，いずれも発生は異常になった。

問 6 **実験 1** と **実験 2** の結果から推測できることとして，最も適当なものを，次の中から1つ選び，番号をマークしなさい。

カ

- ① 発生が正常に行われるか異常になるかは，受精卵の核相が単相か複相かによって決まる。
- ② 発生が正常に行われるか異常になるかは，受精卵の細胞質の量の大小によって決まる。
- ③ 発生が正常に行われるか異常になるかは，受精卵の細胞質の質的な内容によって決まる。
- ④ 発生が正常に行われるか異常になるかは，受精卵の核相と細胞質の量の大小の両方によって決まる。
- ⑤ 発生が正常に行われるか異常になるかは，受精卵の細胞質の量の大小，および質的な内容の両方によって決まる。

問 7 **実験 1**， **実験 2** の結果と関連のある用語として，最も適当なものを，次の中から1つ選び，番号をマークしなさい。

キ

- ① 極性
- ② 形態形成運動
- ③ 誘導
- ④ 予定運命
- ⑤ 決定

Ⅲ 遺伝に関する次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

性決定様式が XY 型か XO 型の生物の場合、X 染色体にある遺伝子について雄親が優性、雌親が劣性であれば、その雑種第一代 (F_1) の雄は雌親と同じ形質を現し、雌は雄親の形質を現す。このような遺伝様式は伴性遺伝の特徴である。性決定様式が XY 型のキイロショウジョウバエ ($2n = 8$) では、体色を黄褐色にする遺伝子 A は黄色にする遺伝子 a に対して、また、眼色を赤色にする遺伝子 B は白色にする遺伝子 b に対してそれぞれ優性で、ともに伴性遺伝する。これらの対立遺伝子に関してともに純系で優性形質の雄、および劣性形質の雌を用いて ⁽¹⁾交配実験を行った。

問 1 キイロショウジョウバエにおける遺伝子の連鎖群の数はいくつか。最も適当なものを、次の中から 1 つ選び、番号をマークしなさい。

ア

- ① 3 ② 4 ③ 6 ④ 8

問 2 性決定様式が XO 型の生物として、最も適当なものを、次の中から 1 つ選び、番号をマークしなさい。

イ

- ① カイコガ ② バッタ ③ ミノガ ④ ネコ

問 3 ——— 線 (1) の交配によって得られた F_1 の雌雄の表現型の組合せとして、最も適当なものを、次の中から 1 つ選び、番号をマークしなさい。

ウ

	①	②	③	④	⑤
雌	黄褐色・赤眼	黄色・白眼	黄褐色・白眼	黄色・赤眼	黄褐色・赤眼
雄	黄色・白眼	黄褐色・赤眼	黄色・赤眼	黄褐色・白眼	黄褐色・赤眼

問4 問3のF₁ どうしを交配して得られた雑種第二代(F₂)の表現型およびそれぞれの個体数は表1のとおりであった。表1の結果より算出できる両対立遺伝子間の組換え価として、最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

工

表 1

	黄褐色・赤眼	黄色・白眼	黄褐色・白眼	黄色・赤眼
雄	472	468	26	34
雌	487	473	21	19

- ① 2% ② 3% ③ 4% ④ 5% ⑤ 6%

問5 黄褐色・白眼の純系の雌と、黄色・赤眼の純系の雄を両親として交配し、F₁を得た。この交配によって得られたF₁の雌雄の表現型の組合せとして、最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

オ

	①	②	③	④	⑤
雌	黄褐色・赤眼	黄色・白眼	黄褐色・白眼	黄褐色・赤眼	黄色・赤眼
雄	黄色・白眼	黄褐色・赤眼	黄褐色・赤眼	黄褐色・白眼	黄色・赤眼

問6 問5のF₁ どうしを交配して得られたF₂の雌および雄の表現型の分離比として、最も適当なものを、次の中からそれぞれ1つずつ選び、番号をマークしなさい。

雌 カ

雄 キ

[黄褐色・赤眼] : [黄褐色・白眼] : [黄色・赤眼] : [黄色・白眼] =

- ① 1 : 0 : 1 : 0
 ② 1 : 1 : 0 : 0
 ③ 1 : 0 : 0 : 1
 ④ 1 : 1 : 1 : 1
 ⑤ $n : 1 : n : 1$ ($n > 1$)
 ⑥ $1 : n : n : 1$ ($n > 1$)

Ⅳ 植物の調節に関する次の文〔1〕,〔2〕を読んで、あとの問いに答えなさい。

〔1〕 植物の運動には、屈性と傾性がある。アベナ（マカラスムギ）の幼葉鞘^{ようようしょう}の光屈性や根の重力屈性には、植物ホルモンのオーキシンが重要な役割を果たしている。幼葉鞘の先端部で合成されたオーキシンは、先端部から基部、さらに根の先端部にまで送られ、そこから根の伸長部へと移動している。その際、光や重力の刺激が加わると、オーキシンの不均等分布が起こり、特定の方向への屈曲が起こる。

問1 植物の運動は、屈性と傾性、成長運動と膨圧運動に分類できる。成長運動による傾性の例として、最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。 ア

- ① 花粉管の胚のうに向かう伸長
- ② チューリップの花の開閉
- ③ オジギソウの葉が垂れ下がる運動
- ④ キュウリの巻きひげが支柱に巻きつく運動

問2 オーキシンの移動のしくみを調べるために、次のような**実験**を行った。

実験： アベナの幼葉鞘を切り出し、切片を順方向あるいは逆さにして、先端側の切り口または基部側の切り口にオーキシンを含む寒天片を置き、反対側の寒天片にオーキシンが移動するかどうかを調べた（図1）。

図1の **ア** ~ **エ** のうち、反対側の寒天片にオーキシンが移動するものはどれか。最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。 イ

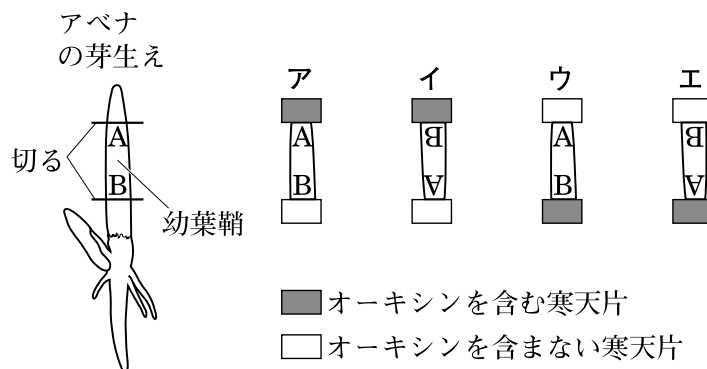


図 1

- ① ア, イ
- ② ア, ウ
- ③ ア, エ
- ④ イ, ウ
- ⑤ イ, エ
- ⑥ ウ, エ

問3 幼葉鞘の先端部から基部へ下降するオーキシンの分布を調べるために、図2の ア～エ のように幼葉鞘の基部側の切り口に半分ずつ別の寒天片を当てて、それぞれの寒天片に含まれるオーキシンの量を定量した（図中の数値は寒天片に含まれるオーキシンの相対値である）。図2のウのように、幼葉鞘に横から光が当たった場合にオーキシンの分布が均等でなくなる理由として、最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

ウ

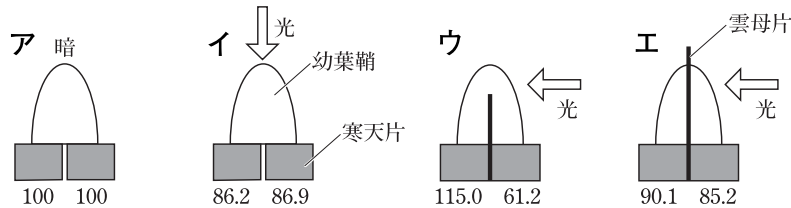


図 2

- ① 光が当たった側でオーキシンの分解されることが唯一の理由である。
- ② オーキシンの移動が、光が当たった側から影側に移動することが唯一の理由である。
- ③ 光が当たった側でのオーキシンの分解とオーキシンの影側への移動の両方によるが、前者が主な理由である。
- ④ 光が当たった側でのオーキシンの分解とオーキシンの影側への移動の両方によるが、後者が主な理由である。

問4 双子葉植物の芽生えの重力屈性にもオーキシンの不均等分布が関与している。図3は、双子葉植物の芽生えを水平においた様子を示す。図3の a と b, c と d のうちでそれぞれオーキシンの濃度が高いのはいずれか。オーキシンの濃度が高い部域の組合せとして、最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。

エ

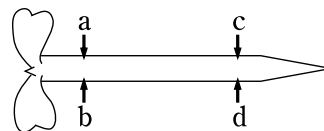


図 3

- ① a と c
- ② a と d
- ③ b と c
- ④ b と d

問5 問4で選んだ2つの部域のオーキシン濃度を測定したところ、その濃度はほぼ同じであった。その濃度はどのような範囲にあると推定できるか。図4を参考にして、最も適当なものを、次の中から1つ選び、番号をマークしなさい。ただし、Pはオーキシン濃度（相対値）を表す。

オ

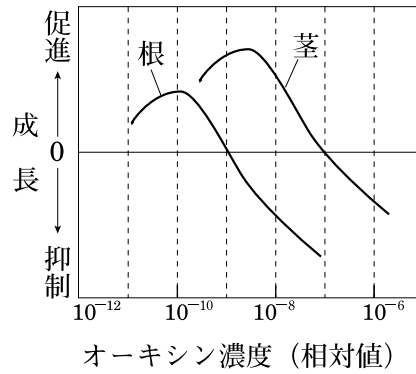


図 4

- ① $P < 10^{-9}$
- ② $10^{-10} < P < 10^{-7}$
- ③ $10^{-9} < P < 10^{-7}$
- ④ $10^{-8} < P < 10^{-6}$
- ⑤ $10^{-7} < P$

〔2〕 植物体内における水の上昇の原動力として、「蒸散」、「水分子の凝集力」および「根圧」をあげることができる。蒸散の速度は気孔の開閉，空気の湿度，風速などに影響される。気孔の開閉には植物ホルモンが関与している。

問6 孔辺細胞の構造や気孔の開閉に関する説明として，最も適当なものを，次の中から1つ選び，番号をマークしなさい。

カ

- ① 孔辺細胞の細胞壁は，気孔に面した側の方が気孔と反対側よりも薄い。
- ② 孔辺細胞内の溶質が増加することが気孔閉鎖の原因となる。
- ③ ジベレリンは気孔の開放，アブシシン酸は気孔の閉鎖を引き起こす。
- ④ 孔辺細胞の膨圧が小さくなると，気孔が開く。
- ⑤ 気孔が開いても，空気の湿度が100%であれば蒸散は起こらない。

問7 気孔の開放や蒸散が植物の生活に果たす役割として，誤っているものを，次の中から1つ選び，番号をマークしなさい。

キ

- ① 植物体内における水の上昇の原動力となる。
- ② 光合成に必要な二酸化炭素の取り込みに働く。
- ③ 葉の温度の上がりすぎを防ぐ。
- ④ 植物の成長に必要な無機塩類（栄養塩類）を葉から根へと輸送する原動力となる。

2011年度一般入試前期A日程（1月25日実施）

地理歴史・数学・理科

日本史 B 問題 (1ページ～17ページ)

世界史 B 問題 (19ページ～36ページ)

数学 I・数学 A 問題 (37ページ～45ページ)

化学 I 問題 (47ページ～58ページ)

生物 I 問題 (59ページ～72ページ)

I. 注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、問題用紙を開いてはいけません。
2. 問題は、日本史1～17ページ、世界史19～36ページ、数学I・数学A 37～45ページ、化学47～58ページ、生物59～72ページです。受験学科・コースにより解答できる科目が異なりますので、間違いのないよう、いずれか1科目を選択し解答してください。ただし、併願受験する場合は、選択科目にご注意ください。選択科目の選択結果によっては、志望学科・コースの選択条件を満たさないことがあります。条件を満たさない志望学科・コースについては「欠席」扱いとなります。

志望学科・コース	解答できる選択科目
日本語日本文学コース、歴史学科、文化財学科、英語コミュニケーション学科	日本史B／世界史B／数学I・数学A
児童教育学科、現代マネジメントコース、救急救命コース、都市環境デザイン学科	日本史B／世界史B／数学I・数学A／化学I／生物I
看護学科	数学I・数学A／化学I／生物I

3. 問題用紙は、どのページも切り離してはいけません。試験時間中に、印刷の不鮮明や落丁・乱丁等に気づいた場合は、手を挙げて知らせてください。
4. 試験開始までに、監督者の指示にしたがって、解答用紙の所定欄にそれぞれ正しく記入し、マークしてください。
 - ①氏名欄 あなたの氏名・フリガナを記入してください。
 - ②座席番号欄 座席番号を記入し、マークしてください。座席番号の記入のないもの、またはマークのないものは0点となります。
 - ③解答科目欄 解答する科目を1つ選び、解答科目記入欄にマークしてください。マークしていない場合、または複数の科目にマークしている場合は0点となります。
5. 解答用紙には、HBの黒鉛筆(シャープペンシル可)を使用し、はっきりと丁寧に記入してください。ボールペン、万年筆、サインペンなどを使用してはいけません。また、答えを訂正する場合は、プラスチック製の消しゴムで完全に消してから記入しなおしてください。
6. 解答用紙を折り曲げたり、破ったり、汚すことのないように注意してください。
7. 問題用紙は、試験終了後、持ち帰ってください。

II. 解答上の注意

裏表紙に「マークシート方式の解答に関する注意事項」がありますので、この問題用紙を裏返して、あらかじめよく読んでください。ただし、問題用紙を開いてはいけません。

◆マークシート方式の解答に関する注意事項◆

(1) HBの黒鉛筆(シャープペンシル可)で、記入枠の中の○を完全に塗りつぶしてください。

マークが不完全な場合、解答が正しくても正解と判断されませんので、注意してください。

<正しい例>

ア	①	②	●	④	⑤
---	---	---	---	---	---

 ※たとえば、アと表示のある問いに対して「3」と解答したい場合は、左記のように、解答記号アの解答欄の3を完全に塗りつぶしてください。

<悪い例>

ア	①	②	③	④	⑤
---	---	---	---	---	---

 ※左記のような記入はしないでください。

(2) 解答は、すべて解答用紙の解答記号(ア～ホ)に対応した解答欄にマークしてください。

(3) 一度記入したマークを訂正する場合は、消しゴムで完全に消してから記入しなおしてください。

<数学の記入例> ※「数学」を受験する場合、下記の記入例をよく読んでください。

1. 問題文中の

ア

、

イウ

 などには、0～9の数字または-(マイナス)符号が入ります。ア、イ、ウ、…等のカタカナ1文字は、これらのいずれかひとつに対応します。それらを解答用紙の解答記号ア、イ、ウ、…で示された解答欄にマークして解答しなさい。

例

カキク

 に-15と答えたいとき

カ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	●
キ	●	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	-
ク	①	②	③	④	●	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	-

なお、同一の問題文中に、

ア

、

イウ

 などが2度以上現れる場合、2度目以降は、

ア

、

イウ

 のように明朝体で表記します。

2.

サ.シ

 のように解答欄中の文字の間に「.」がある場合、この「.」は小数点を表します。

例 正解が3.14となる場合の解答欄とマーク

タ.チツ

タ	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	-
チ	●	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	-
ツ	①	②	③	●	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	-

3. 分数の形で解答するときには、それ以上約分できない形で解答しなさい。また、分数にマイナス符号がつく場合には、分子につけて解答しなさい。

例

ナニ
ヌ

 の正解が $-\frac{2}{3}$ である場合 ○ $\frac{-2}{3}$ × $\frac{-4}{6}$

4. 根号($\sqrt{\quad}$)を含む形で解答する場合には、根号の中に現れる自然数が最小となる形で解答しなさい。

例

ハ

 $\sqrt{\quad}$

ヒ

 の正解が $4\sqrt{2}$ である場合 ○ $4\sqrt{2}$ × $2\sqrt{8}$