

5. 6. 24 (土)

## 試 験 問 題

〔 専 門 択 一 〕

解答問題数 20題

試験時間 1時間50分

◎人文科学、社会科学、理・工学の3科目のうちから  
(P1~P14) (P15~P27) (P28~P46)  
1科目を選択してください。ただし、海上要員の院  
卒者試験受験者は必ず理・工学を選択してください。

## 1 受 験 心 得

- (1) 指示があるまで開いてはいけません。
- (2) 解答は選択した科目の問題の中から20問を選び解答してください。21問以上解答した場合は、1問につき正答1問が減じられます。
- (3) 問題の内容に関する質問にはいっさい回答しません。
- (4) 試験時間中はすべて係員の指示に従ってください。
- (5) 計算等は余白を利用してください。計算機、定規、分度器、コンパス等の使用は認めません。
- (6) 携帯電話等の電源を切り、カバン等にしまってください。
- (7) 試験終了後、試験問題及び解答用紙は、机の上に置き退席してください。
- (8) 試験問題の持ち帰りは出来ません。

## 2 記 入 要 領

☆ 解答用紙の注意事項をよく読んで次の要領で記入してください。

- (1) 解答用紙の記入は鉛筆又はシャープペンシル (HB以上の濃さのもの) を使用してください。
- (2) 「地本名」は受験番号の県名等に「地本」と付して記入してください。(例:東京地本)
- (3) 「地本コード」欄は対応するマーク欄を塗りつぶしてください。
- (4) 「受験番号」欄は上部に受験番号を記入し、対応するマーク欄を塗りつぶしてください。
- (5) 「選択科目」欄は選択した科目のマーク欄を塗りつぶしてください。
- (6) 「希望区分」欄は希望する試験区分を選択し欄内上部に記入し、対応するマーク欄を塗りつぶしてください。

## 〔人文科学〕

No.1 古代ギリシアに関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 東地中海沿岸ではエーゲ文明が誕生し、なかでもクノッソスの大規模な宮殿などを特徴とするミケーネ文明が栄えた。
- (2) 前6世紀初頭、アテネではソロンが貴族と平民の調停者として改革を進め、財産額の大小によって市民の参政権を定める財産政治を行った。
- (3) ペイシストラトスは中小農民を保護する政策を行い、僭主の出現を防ぐため陶片追放（オストラキスモス）の制度を定めた。
- (4) ペルシア戦争後、アテネを中心とするペロポネソス同盟とスパルタを中心とするアロス同盟が対立し、ペロポネソス戦争が始まった。
- (5) アレクサンドロス大王は東方遠征を行い、マラトンの戦いに勝利するなどして大帝国を築き、大王の死後も帝国は長期間繁栄した。

No.2 宗教改革に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) マルティン＝ルターは「キリスト教綱要」を発表し、サン＝ピエトロ大聖堂の改修資金のために教皇レオ10世が行っていた贖宥状販売を批判した。
- (2) 1555年にアウクスブルクの和議が成立し、ルター派が公認されたため、誰でも個人として宗派を選択できるようになった。
- (3) ジュネーヴで宗教改革を行ったカルヴァンは、人が救われるか否かはあらかじめ神によって決定されているという予定説を説き、商工業者のあいだに広く普及した。
- (4) イギリス王ヘンリ8世は、王妃との離婚問題をめぐって教皇と対立したため、統一法を制定し、国王を首長とするイギリス国教会を成立させた。
- (5) イグナティウス＝ロヨラやフランシスコ＝ザビエルらはイエズス会を結成し、海外への布教を進めることでプロテスタント勢力の強化を図った。

No.3 ウィーン体制に関する(ア)～(エ)の記述のうち、正しいもののみをすべて選んだ組合せとして、妥当なものはどれか。

- (ア) フランス革命以来の混乱を収束するため、オーストリア外相タレーランの主導によりウィーン会議が開かれ、ウィーン体制が成立した。
- (イ) ウィーン会議の結果、フランスやスペインでブルボン朝が復活したほか、スイスが永世中立国として承認された。
- (ウ) イタリアのカルボナリの反乱やロシアのデカブリストの乱など、自由主義を求める運動が相次いで発生し、ウィーン体制はこれらの運動を支援した。
- (エ) ロシアの皇帝アレクサンドル1世の提唱に基づき神聖同盟が結成されたほか、ロシア・イギリス・プロイセン・オーストリアの間で四国同盟が結成された。

- (1) ア、イ
- (2) ア、エ
- (3) イ、ウ
- (4) イ、エ
- (5) ウ、エ

No.4 19世紀のアメリカ合衆国の歴史に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 第3代大統領ジェファソンは、フランス領となっていたミシシッピ川以西のルイジアナを買収し、領土を拡大させた。
- (2) 第5代大統領モンローは、アフリカ諸国の独立を支援するため、アフリカ大陸とヨーロッパの相互不干渉を主張するモンロー宣言を発表した。
- (3) 第7代大統領ジャクソンの時代には西部開拓が進み、その後、スペインからカリフォルニアを買収した。
- (4) 工業化が進んだ南部で奴隷制廃止の声が高まる一方、綿花の大農園が発達した北部は奴隷制の維持を強く主張し、南北の対立が深まった。
- (5) 奴隷制に反対する共和党のリンカンは、大統領に当選すると奴隷解放宣言を発表し、これをきっかけに南北戦争が勃発した。

No.5 中国王朝の税制に関する(ア)～(エ)の記述のうち、正しいもののみをすべて選んだ組合せとして、妥当なものはどれか。

- (ア) 中国を統一した秦の始皇帝は、均田制や徴兵による府兵制のほか、税制として租庸調制を導入した。
- (イ) 唐代では当初は租庸調制を採用していたが、安史の乱後は租庸調制がゆきづまり、代わりに両税法を採用した。
- (ウ) 明代では16世紀にはいると、労役などの煩雑な諸税を一括して銀で納める一条鞭法が導入された。
- (エ) 中華民国を建国した孫文は、人頭税を土地税にくみこむ地丁銀の制度を採用し、税制の簡略化を図った。

- (1) ア、イ
- (2) ア、ウ
- (3) イ、ウ
- (4) イ、エ
- (5) ウ、エ

No.6 執権政治に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 北条時政は、将軍源頼家の妻の実家である比企氏を滅ぼすと、頼家を引退させたのち修禪寺に幽閉し、暗殺した。
- (2) 朝廷の後醍醐天皇が西面の武士をおき、北条義時追討の命令を出すと、義時も京都に軍勢を送り、承久の乱がおこった。
- (3) 北条泰時は、源頼朝以来の先例や武士社会での慣習・道徳にもとづいて、武家法である武家諸法度を制定した。
- (4) 北条時頼は、裁判を公正かつ迅速にすすめるため、訴訟を専門に担当させる評定衆を設置した。
- (5) 元の皇帝チンギス・ハンの朝貢要求を北条時宗が拒否したため、元・高麗軍は九州北部の博多湾に侵入した。

No.7 織豊政権に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 尾張の大名だった織田信長は、桶狭間の戦いで鉄砲を大量に用いた戦闘により武田勝頼を破り、勢力を拡大した。
- (2) 織田信長は、安土城下で商工業者の自由な営業活動を認める楽市令を出し、自治都市として繁栄していた堺にも、引き続き自治を認めた。
- (3) 織田信長は本能寺の変で明智光秀に敗死したが、その後、賤ヶ岳の戦いで豊臣秀吉が明智光秀を破り、天下統一を進めた。
- (4) 豊臣秀吉は、石山本願寺の跡地に大坂城を築き、朝廷から関白に任じられると、翌年には太政大臣に任じられた。
- (5) 豊臣秀吉は、海賊取締令を出して倭寇などの海賊行為を禁止し、商人が貿易のために南方へ渡航することも制限した。

No.8 日清・日露戦争に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 日本は清との戦争に備えて日英同盟を締結すると、その後朝鮮で甲午農民戦争が発生し、日清戦争が始まった。
- (2) 日清戦争は日本の勝利に終わり、日本は講和のために結ばれた下関条約で多額の賠償金が得られたほか、朝鮮や台湾などの領土を獲得した。
- (3) ロシア・フランス・ドイツは、日本が日清戦争で獲得した台湾の返還を要求し、日本政府はこの要求を受け入れた。
- (4) 清では「扶清滅洋」を唱える義和団が各国公使館を包囲する義和団事件が発生したが、日本を含む連合軍が鎮圧し、これを機に日本は満州へ進出した。
- (5) 日露戦争では、アメリカ大統領セオドア・ローズヴェルトの斡旋によりポーツマス条約が締結されたが、日本は賠償金が得られず、日比谷焼打ち事件が起こった。

No.9 第二次大戦後の我が国の内閣に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 吉田茂内閣はサンフランシスコ平和条約に調印し、これによって日本の主権回復と国際連合への加盟が実現した。
- (2) 岸信介内閣は、「日米新時代」を唱え、アメリカの日本防衛の義務を明確にする新安保条約に調印した。
- (3) 池田勇人内閣は所得倍増計画を打ち出して経済成長を促進する一方、日韓基本条約を締結し、韓国との国交を正常化した。
- (4) 田中角栄内閣は、首相自ら中国に訪問して日中平和友好条約に調印し、中国との国交を正常化した。
- (5) 中曽根康弘内閣は、電電公社、専売公社、国鉄の民営化を断行し、さらに消費税の導入を実現した。

No.10 心理学に関する次の記述のうち、ドイツの哲学者であるシュブランガーの主張として妥当なものはどれか。

- (1) 中世ヨーロッパには「子ども」という概念すらなく、子どもは「小さな大人」とみなされていたと主張した。
- (2) 青年期は子どもではないものの、まだ大人になり切れていない時期であることから、青年期を「マージナル・マン」と呼んだ。
- (3) 青年期は社会の成員としての義務や責任が猶予されるモラトリアム期であり、その時期の発達課題はアイデンティティの確立であると主張した。
- (4) 人生で追求する価値において、人間の性格を理論型、経済型、審美型、社会型、権力型、宗教型の6つのタイプに分類した。
- (5) 欲求を階層構造で説明し、その頂点には成長欲求である自己実現の欲求があると主張した。

No.11 古代ギリシア哲学に関する次の記述のうち、プラトンの主張として妥当なものはどれか。

- (1) 万物は流転し、世界は絶え間なく変化するものと考え、さらに火を根源としてとらえた。
- (2) 相対主義の立場で、物事の真偽や善悪を定めるのは一人ひとりの人間の感じ方や考え方にあり、  
「人間は万物の尺度である」と説いた。
- (3) 各人が自らの魂に徳が備わり、優れたものになるように配慮しなければならないとして、「  
自分自身の魂が優れた者になるように配慮せよ」と説いた。
- (4) 善のアイデアを完全に理解する哲人こそが理想の統治者であるとする、哲人政治を説いた。
- (5) 社会関係に関わる徳である正義と、人々を結び付けるフィリア(友愛)が重要であるとして、  
「人間はポリスの動物である」と説いた。

No.12 儒教に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 孔子は、人間として身に着けるべき最も基本的な徳は仁であるとし、仁に基づいた相手への  
態度や行動を礼と呼んで、この仁と礼の徳を備えた人間を君子と呼んだ。
- (2) 孟子は、人間の悪へと傾きがちな本性を教育や礼儀によって矯正することが大切であるとす  
る、礼治主義を説いた。
- (3) 荀子は、人間はもともと備わっている善い心の芽生えである四端を育てて四徳となし、浩然  
の気を備えた大丈夫となる事が理想であると説いた。
- (4) 朱子(朱熹)は、知識よりも実践が重要であるとして、知行合一を説き、感情や欲望も含め  
た心から発動される理に従い行動すべきとする心即理を説いた。
- (5) 王陽明は、人間の本性は宇宙の原理に根ざしているとする性即理を説き、感情や欲望を慎む  
居敬と、理を学び明らかにする窮理が道德の基本であると説いた。

No.13 古代日本の仏教に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 鑑真は、国家の承認を得ていない私度僧の集団を率いて、社会事業を展開しながら民衆への布教に努めた。
- (2) 唐から渡来した行基は、日本に戒律を伝え、さらに唐招提寺に戒壇を設け、官僧の育成に努めた。
- (3) 空海は、比叡山に延暦寺を建立して真言宗を開き、全ての生ける者は仏になる事ができるとして、それを自覚し修行することで悟りに至るとする、即身成仏を説いた。
- (4) 最澄は、高野山に金剛峰寺を建立して天台宗を開き、修行をすれば仏の慈悲や万物の生命力を得て、宇宙の本体である大日如来と一体となるとする、一乗思想を説いた。
- (5) 源信は、『往生要集』を著し、穢れたこの世を離れ、極楽浄土へ往生することを勧め、そのためには阿弥陀仏の姿を心に思い描く観想念仏が必要であると説いた。

No.14 江戸時代の民衆の思想に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 山片蟠桃は、『万民徳用』を著し、いかなる職業のものでも、その自らの家職に励むことが仏道の修行にはかならないと説いた。
- (2) 安藤昌益は、すべての人間が農耕に従事し、あらゆる差別のない平等な社会である自然世を理想とした。
- (3) 三浦梅園は、後代の思想は前代の思想に新しいものを付け加えることによって展開されるとする、加上説を唱えた。
- (4) 富永仲基は、地動説を採用し、迷信を否定する無鬼論を唱えて、合理主義思想を展開した。
- (5) 鈴木正三は、儒学や蘭学を用いて自然を探究し、条理学と呼ばれる独自の自然哲学体系を展開した。

No.15 カントの思想に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 認識について考察し、それまでの「対象が認識に従う」という常識を逆転させて、「認識が対象に従う」と主張した。これはコペルニクス的転回と呼ばれる。
- (2) 歴史は自由の実現を目指す発展的な過程であり、その運動は弁証法と言われる一定の法則に従って展開されていると考えた。
- (3) 道徳法則に従って行為する自由な主体を人格と呼び、相互の人格を目的として尊重する理性的存在者が結合して作る共同体を「目的の国」と名付けた。
- (4) 道徳法則は、いかなる時も無条件で「～せよ」と命じる定言命法ではなく、善意志を達成するための条件が付いた仮言命法であるべきだと説いた。
- (5) 法と道徳が統合された段階を人倫と呼び、個人と社会全体の自由は人倫において実現されるとして、国家こそが人倫が完成される場であると説いた。

No.16 近代の西洋哲学に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) アダム・スミスは、個人が利益を追求する自由な経済活動は全体として「見えざる手」により社会の富へと導かれるので、自由競争は無制限に許されるべきとした。
- (2) ミルは、社会全体の幸福とは個人の幸福の総計であるとして快樂計算を提唱し、「最大多数の最大幸福」が法と道徳の基本原理であるとした。
- (3) ベンサムは、快樂の質の高さを重んじる質的功利主義を唱え、また、人間の利己的な行為をおさえる制裁である良心による内的制裁を重視した。
- (4) マルクスは、革命によらず、議会や労働運動を通して社会の改良と社会主義の実現を図るべきであると主張した。
- (5) デューイは、知性を日常生活における問題の把握や解決、また環境に適応するための道具(創造的知性)であるとする道具主義を提唱した。

No17 現代の西洋哲学に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) フロイトは、心の動きを本能的な欲望の衝動である超自我と、良心たる自我、それらによる調整を行うエス（イド）の三層の関わりによって説明した。
- (2) ユングは、無意識の深層では人類共通の集合的無意識が働いていると考え、その要素を元型と名付けた。
- (3) ベルクソンは、進化とは、突然変異や自然淘汰が進化の本質であるとして、その根源たる生命力をエラン・ダムール（愛の飛躍）と呼んだ。
- (4) フッサールは、先入見を排して「事象そのものへ」立ち返るべきとして、思考停止（エポケー）をなくし、自然的態度をとる必要があると主張した。
- (5) ハーバーマスは、現象学的な立場から、身体は主体であるとともに客体でもあるという身体性の両義性を主張した。

No18 生命倫理（バイオエシックス）に関する以下の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 生殖技術を用いる際は、性と生殖に関する女性の権利（リプロダクティブ・ライツ）の保護と同時に、生まれてくる子供の福祉にも配慮が必要とされている。
- (2) ヒトの遺伝子情報の総体であるヒトゲノムの解析は完了したが、倫理上の問題から、日本では遺伝子レベルで生物を改変することは法律で禁止されている。
- (3) 近年は病院での過度な延命治療を拒否する安楽死や、患者の意思に基づいて医師が患者の死期を早める尊厳死を、厳格な条件のもと認める国も出てきている。
- (4) 2009年に臓器移植法が改正され、それまでは本人の意思表示がなくても家族の同意があれば臓器提供ができたが、自己決定権の尊重の立場からできなくなった。
- (5) 患者の人権を尊重し、医師が十分な説明を与えたうえで、患者が自ら治療の方針や方法について選択し、同意する原則をパターナリズムという。

No.19 オーストラリアに関する次の記述中の空欄A～Cに当てはまる語句の組合せのうち、妥当なものはいずれか。

オーストラリアでは先住民である（ A ）が集団生活を送っていたが、18世紀の終わりにヨーロッパ系白人によって植民地として支配された。

20世紀初頭から始まった（ B ）政策によって、白人以外の人々の移住は厳しく制限されたが、1960年代から70年代にかけて撤廃され、現在は多文化主義が推進されている。

1980年代の終わりに（ C ）の発足を提唱して以来、経済協力など環太平洋地域諸国との結びつきを強めている。

	A	B	C
(1)	マオリ	人種隔離	APEC
(2)	マオリ	人種隔離	ASEAN
(3)	アボリジニ	白豪主義	ASEAN
(4)	アボリジニ	白豪主義	APEC
(5)	アボリジニ	人種隔離	APEC

No.20 気候の成り立ちに関する記述として、最も妥当なものはいずれか。

- (1) 気候は、風、降水、気温などの気候因子の組合せによって成り立ち、気候因子は、緯度、海拔高度、地形、海流などの気候要素の影響を受ける。
- (2) 気温は、太陽から多くの熱を受ける高緯度地域で高く、低緯度地域で低い。また、海拔高度が高くなるにつれ低くなる。
- (3) 年較差とは、気候要素の1年間の最大値と最小値の差であり、この中で気温の年較差とは、1年間における最高気温と最低気温の差をさす。
- (4) 赤道付近では上昇気流が発生しやすく気圧が下がるため、中緯度地域から赤道に向かって偏西風が吹き込む。
- (5) 大陸と海洋の比熱の違いにより、夏は海洋から大陸に、冬は大陸から海洋にと、吹く向きが変わる風をモンスーン（季節風）という。

No21 中央アメリカ・南アメリカに関する次のA～Cの記述の正誤の組合せのうち、妥当なものはどれか。

- A 16世紀以降、スペインやポルトガルのラテン系民族による入植があったため、ラテンアメリカと呼ばれるようになった。すべての国がスペインまたはポルトガルの植民地として支配を受けたため、現在も公用語はスペイン語かポルトガル語のいずれかになっている。
- B 植民地期に、農園の労働力としてアフリカ系黒人が連れてこられて以来、人種や民族の混血が進み、各国の人口構成は多様である。その中で、ヨーロッパ系白人と黒人の混血をムラート、ヨーロッパ系白人と先住民族インディオの混血をメスティソ（メスチーソ）とよぶ。
- C 農畜産物の他、銅や銀が主な輸出品目であるが、20世紀半ば以降、多くの国で輸入代替型の工業化が進められた。一方で、工業化のための資本財を海外から受け入れた結果、財政赤字が拡大し、累積債務や経済格差の問題が深刻化した。

- |     | A | B | C |
|-----|---|---|---|
| (1) | 正 | 正 | 正 |
| (2) | 正 | 正 | 誤 |
| (3) | 正 | 誤 | 誤 |
| (4) | 誤 | 正 | 正 |
| (5) | 誤 | 正 | 誤 |

No22 1990年代の世界の地域共同体や協定に関する次の記述中の空欄A～Dに当てはまる語句の組合せのうち、妥当なものはどれか。

ヨーロッパでは、マーストリヒト条約が発効し、人やモノの域内移動の自由化、通貨統合、共通の安全保障政策を目指す（ A ）が発足した。

また、関税など貿易の障害となるものを撤廃し、自由貿易体制を進めることを目的に、GATT（=関税と貿易に関する一般協定）を発展させる形で（ B ）が発足した。

北アメリカでは、アメリカ合衆国、カナダ、メキシコによる（ C ）が発効し、中央・南アメリカでは、ブラジルやアルゼンチンなどによる域内の貿易自由化を目指す（ D ）が発足した。

- |     | A  | B   | C        | D        |
|-----|----|-----|----------|----------|
| (1) | EC | FAO | NAFTA    | MERCOSUR |
| (2) | EC | WTO | MERCOSUR | NAFTA    |
| (3) | EU | FAO | NAFTA    | MERCOSUR |
| (4) | EU | FAO | MERCOSUR | NAFTA    |
| (5) | EU | WTO | NAFTA    | MERCOSUR |

No.23 ニューヨークの標準時子午線は西経75度であり、東京の標準時子午線は東経135度である。  
ニューヨークが12月31日午後8時のときの東京の日時として、妥当なものはどれか。

- (1) 1月1日午前6時
- (2) 1月1日午前8時
- (3) 1月1日午前10時
- (4) 1月1日午後8時
- (5) 1月1日午後10時

No.24 世界の大地形に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 地形をつくる力を営力といい、地殻変動などのエネルギーによって働く力を内的営力という。一方で、流水や波、氷河などのエネルギーによって働く力を外的営力という。
- (2) 安定陸塊（安定大陸）では、地層がゆるく傾斜してそのかたさに硬軟がある場合に、卓状地とよばれる非対称な断面をもつ低い丘陵がつくられることが多く、パリ盆地が代表例である。
- (3) 地球の表層は、十数枚のかたい岩石でできたプレートに覆われていて、隣り合う2つのプレートが水平方向に違った方向に動くところを「ずれる境界」といい、ウラル山脈やアパラチア山脈が代表例である。
- (4) プレートどうしが近づき合う「せばまる境界」では、大陸プレートどうしが衝突して褶曲し、カリフォルニア州のサンアンドレアス断層のような地形が形成される。
- (5) 地表面の侵食が進んで堆積した地層が取り去られ、その下の先カンブリア時代の古い地層が露出している平坦な地域はケスタとよばれ、カナダ北東部のハドソン湾周辺地域やバルト海周辺地域が代表例である。

No25 好漁場になるための自然条件に関する次のA～Cの記述の正誤の組合せのうち、妥当なものはどれか。

- A 寒流と暖流の会合う潮境（潮目）にあたり、濃い魚群に恵まれる。
- B 大陸棚やバンク（浅堆）が多く、魚の餌となるプランクトンが多量に発生する。
- C 海水の深層の豊富な栄養分を上層に運ぶ湧昇流が発生する。

- |     | A | B | C |
|-----|---|---|---|
| (1) | 正 | 正 | 正 |
| (2) | 正 | 正 | 誤 |
| (3) | 誤 | 誤 | 誤 |
| (4) | 誤 | 正 | 誤 |
| (5) | 誤 | 誤 | 正 |

No26 世界の石油資源に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 第二次世界大戦後の東西冷戦下において、石油の生産と流通が東西いずれかの勢力の支配を受けることを防ぐために、産油国は石油輸出国機構（OPEC）を結成した。
- (2) 原油の生産量、輸出量は地域の偏りが非常に大きく、南アフリカ共和国、アルゼンチンやチリなど、南半球の大陸南端を中心に分布している。
- (3) 1970年代の2度に渡る石油ショックを受け、1980年代には石油の備蓄や省エネルギー化が試みられ、また、メキシコやノルウェー、イギリスなどの非OPEC諸国の産油量が増えた。
- (4) 原油価格は1970～80年代に高騰したものの、2000年代初頭からは中国などの新興国が増産に成功したため、安定している。
- (5) 原油の輸入量の上位国は、アメリカ合衆国や日本、韓国など、石油資源が乏しい先進工業国や新興工業国が占めている。

No27 世界の民族紛争に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) ロシア連邦のチェチェン共和国では、チェチェン民族の一部が仏教徒の過激派と繋がり、ロシア連邦からの独立を求めて紛争に発展した。
- (2) 北アイルランドでは、カトリック系住民とプロテスタント系住民の対立が続き、カトリック系住民が結成したIRA（アイルランド共和国軍）によるテロ活動が過激化した。
- (3) ルワンダでは、イボ族とヨルバ族との内戦が勃発し、1994年には大量虐殺により多数の犠牲者が出た。
- (4) スリランカでは、仏教徒を主とするタミル人と、ヒन्दウー教徒を主とするシンハラ人が対立し、武力闘争に発展した。
- (5) セルビア共和国のコソボ自治州では、住民の多数を占めるセルビア人と少数派のアルバニア人による内戦が勃発した。

## 〔社会科学〕

No.1 支配の正当性に関する次の記述中の空欄A～Cに当てはまる語句の組合せとして、妥当なものはどれか。ただし、同一の記号には同一の語句が入るものとする。

ドイツの社会学者（ A ）は、支配を3つの類型に分類して、支配の正当性を説明した。その3類型とは、（ B ）、合法的支配、（ C ）である。（ B ）とは、古くからの神聖さや、それによって権威を与えられた者の威信によって、正当であるとみなされる支配類型であり、権威付けられた支配者の威信に対して服従が行われる。合法的支配とは、制定された秩序の合法性とこの秩序において支配を行う権限を与えられた者の命令権の合法性によって、正当であるとみなされる支配類型であり、近代社会における伝統的な官僚制が典型例である。（ C ）とは、ある個人に備わった英雄性あるいは模範性とこの個人によって作られた秩序の神聖性によって、正当であるとみなされる支配類型である。

A	B	C
(1) ダール	伝統的支配	権威主義的支配
(2) ウェーバー	伝統的支配	カリスマ的支配
(3) ウェーバー	カリスマ的支配	伝統的支配
(4) ウェーバー	カリスマ的支配	権威主義的支配
(5) ダール	権威主義的支配	カリスマ的支配

No.2 自由主義に関する(ア)～(エ)の記述のうち、正しいもののみをすべて選んだ組合せとして、  
妥当なものはどれか。

- (ア) トクヴィルは、民主政治による平等化は、多数者による同調圧力により少数者の意見が抑圧される多数者の専制をもたらすと指摘し、民主政治と個人の自由の関係についての答えをアメリカに見出した。
- (イ) ロールズは、人々は基本的自由に対して平等な権利をもち、(平等な自由の原理)、また、社会的・経済的不平等はそれがもっとも恵まれない人々の利益になり(格差原理)、かつ、機会が均等でなければならない(機会均等の原理)とする、正義の原理を導き出した。
- (ウ) ベンサムは、人間は誰からも干渉されることなく自由に行動し決定する権利を持つとし、その行為がどんなに愚かであっても完全な自由を認めるべきであって、他人は幸福追求に干渉してはならないと主張した。
- (エ) ミルは、各人の快樂や幸福の総和を最大化することが善であるとする、最大多数の最大幸福という思想のもと、快樂は量的に比較し計算することが可能であると主張した(量的功利主義)。

- (1) ア、イ  
(2) ア、ウ  
(3) ア、エ  
(4) イ、ウ  
(5) イ、エ

No.3 連邦制に関する(ア)～(エ)の記述のうち、正しいもののみをすべて選んだ組合せとして、  
妥当なものはどれか。

- (ア) 国家としての統一を保つため、憲法を定める権限は中央政府だけに認められ、地方政府は独自の憲法を定めることはできない。
- (イ) 多くの連邦国家は、独立した地域が集結して1つの国家へと連邦化しており、その典型がアメリカである。
- (ウ) もともとは単一国家であったが、異なる言語や民族集団を含む国が新たに連邦制を採用する場合もあり、その典型がベルギーである。
- (エ) 中央政府と連邦政府が独立している連邦国家においては、議会もまた独立しているため、中央議会の決定に対して地方が関与することはできない。

- (1) ア、イ
- (2) ア、ウ
- (3) イ、ウ
- (4) イ、エ
- (5) ウ、エ

No.4 デュベルジェの法則に関する次の記述中の空欄A～Dに当てはまる語句の組合せとして、妥当なものはどれか。ただし、同一の記号には同一の語句が入るものとする。

フランスの政治学者デュベルジェによれば、選挙制度は政党システムに影響を及ぼすとされている。デュベルジェの法則は、選挙制度が政党システムのかたちを、( A )もしくは( B )へと導くことを指摘している。各選挙区における当選者が1人である( C )では、( A )を助長することになる。一方、政党の獲得票数に応じて議席が配分される( D )では、( B )を促進することになる。

	A	B	C	D
(1)	多党制	二党制	比例代表制	大選挙区制
(2)	多党制	二党制	単純小選挙区制	大選挙区制
(3)	二党制	多党制	比例代表制	単純小選挙区制
(4)	二党制	多党制	単純小選挙区制	比例代表制
(5)	二党制	多党制	大選挙区制	比例代表制

No.5 投票行動に関する次の記述のうち、妥当でないものはどれか。

- (1) コロンビア大学の社会学者らは、有権者の投票行動に重要な影響を与えるのは、有権者が所属する社会集団、社会的ネットワークであると論じた。
- (2) ミシガン大学の研究者たちは、政党帰属意識をもとに、社会心理学的な分析による投票行動を説明するモデルを示した。
- (3) 業績投票モデルでは、有権者は、経済状況などに基き現政権の業績を判断して投票していると考えられている。
- (4) ダウンズが提唱した空間理論では、有権者は、自己の期待効用の最大化を図って行動し、投票すると主張されている。
- (5) ダウンズの空間理論では、二大政党制の政党の政策は、保守と革新の両極端に分裂する傾向にあるとされている。

No.6 フランスの政治に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 国民議会議員の選挙は、国民から選ばれた地方の議会議員から成る選挙人団によって選ばれる、間接選挙の方式をとっている。
- (2) 元老院議員は、国民による小選挙区制の直接選挙で選出される。
- (3) 国民議会は任期6年、定数348名で、元老院議員は任期5年、定数577名である。
- (4) 大統領は、国民が選出した大統領選挙人の選挙によって選ばれ、任期は4年であり、3選が禁止されている。
- (5) 大統領と、国民議会の信任による首相が存在するため、フランスの統治形態は「半大統領制」とよばれる。

No.7 核兵器と軍縮に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 1962年、ソ連がキューバをミサイル基地化しようとしたことをきっかけに、世界が核戦争の危機に直面した事件を、キューバ危機という。
- (2) キューバ危機後の1963年、アメリカとイギリスにより部分的核実験禁止条約 (PTBT) が締結されたが、ソ連はこの条約に参加しなかった。
- (3) 国際連合で1968年に採択された核拡散防止条約 (NPT) は、核兵器保有国をアメリカ、イギリス、ソ連、フランス、ドイツの5か国に限定する条約である。
- (4) すべての核爆発実験を禁止する包括的核実験禁止条約 (CTBT) が1996年に国際連合で採択され、翌年、発効された。
- (5) アメリカのオバマ大統領が「核兵器のない世界」を目指すと言明した2009年の翌年、ロシアとの間で新戦略兵器削減条約 (新START) の協議を行ったが、調印するには至らなかった。

No.8 国際政治に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 覇権安定論とは、覇権国が存在している限り覇権国に敵対する国家を生むことになり、覇権国が国際関係の秩序を形成し維持するのは困難であるとする理論である。
- (2) 国際レジームとは、国際関係の特定分野における、原則、規範、規則、および意思決定手続きの総体のことをいう。
- (3) コンストラクティヴィズムとは、アイデアやアイデンティティといったような客観的にも数量的にも測りにくい要素を排除し、軍事力や経済力といった物質的要素にのみ着目して国際政治への影響を論じる概念である。
- (4) 冷戦期における国際政治の最大の課題は、米ソ間の全面核戦争の回避にあったが、この課題のことをグローバル・イシュー (地球的規模の課題) という。
- (5) 国際組織では国際関係の秩序を維持することに限界があるため、国家間の条約によって秩序の維持を目指すことを、グローバル・ガバナンスという。

No.9 我が国における地方公共団体の議会に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 議員の定数及び任期はいずれも条例で定めることができ、定数を変更する場合は、議会を解散し議会議員選挙をしなければならない。
- (2) 普通地方公共団体には議会を置かなければならないが、市町村には議会を置かず、選挙権を有する者の総会を置くこともできる。
- (3) 普通地方公共団体の議会は、条例を制定・改廃すること、予算を定めること、決算を認定することのほか、当該普通地方公共団体の事務に関する調査を行うことができる。
- (4) 普通地方公共団体の議会は、条例で定める回数の定例会を必ず開かなければならず、定例会を定めずに条例で通年の会期とするようなことはできない。
- (5) 市町村の議会の議員については、3ヶ月以上その市町村の区域内に住所を有し選挙権を有する者でなければ被選挙権を有しないが、都道府県の議会の議員にはそのような要件はない。

No.10 憲法上の政教分離に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。ただし、争いがあれば判例による。

- (1) 市が体育館建設に際し、神道の祭式に則った起工式を主催したことは、慣習化した社会的儀礼とはいえ、政教分離に違反する。
- (2) 市が忠魂碑移設に際し、市有地を無償貸与した行為は、専ら世俗的なものとは認められず、政教分離に違反する。
- (3) 県が神社の祭祀に際し、玉串料等として公金を支出した行為は、慣習化した社会的儀礼といえ、政教分離に違反しない。
- (4) 市が神社の敷地として市有地を無償貸与した行為は、市と神道とのかかわり合いが相当とされる限度を超え、政教分離に違反する。
- (5) 市立学校が、宗教上の理由から剣道実技の履修を拒否した者に対して代替措置を採ることは、政教分離に違反する。

No.11 裁判所および裁判官に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 最高裁判所は、訴訟に関する手続、弁護士、裁判所の内部規律及び司法事務処理に関する事項について、規則を定める権限を有する。
- (2) 最高裁判所は、法律、命令、規則が憲法に適合するかないかを決定する権限を有するが、処分はその対象とならない。
- (3) 裁判官の全員一致で、公の秩序又は善良の風俗を害するおそれがあると決した場合には、裁判の対審及び判決は公開しないで行うことができる。
- (4) 最高裁判所の長たる裁判官は、内閣の指名に基づいて天皇により任命され、任期や定年に関する定めは置かれていない。
- (5) 最高裁判所の裁判官の任命は、その任命後初めて行われる衆議院議員又は参議院議員の選挙の際に国民の審査に付される。

No.12 行政手続法上の行政指導に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 行政指導とは、行政機関がその任務又は所掌事務の範囲内において一定の作為又は不作為を求める指導等であって、不特定多数の国民に対する助言や呼びかけもこれに含まれる。
- (2) 行政指導に携わる者は、行政指導の内容が相手方の任意の協力によってのみ実現されるものであることに留意しなければならない。相手方が行政指導に従わなかったことを理由として不利益な取扱いをしてはならない。
- (3) 申請の取下げを求める行政指導にあつては、申請者が当該行政指導に従う意思がない旨を表明したか否かにかかわらず、当該行政指導を継続すること等により当該申請者の権利の行使を妨げてはならない。
- (4) 行政指導に携わる者は、その相手方に対して、当該行政指導の趣旨及び内容並びに責任者を明確に示さなければならない。相手方からの求めの有無にかかわらず、それらの事項を記載した書面を交付しなければならない。
- (5) 同一の行政目的を実現するため一定の条件に該当する複数の者に対し行政指導をしようとするときは、行政機関は、あらかじめ、事案に応じ、行政指導指針を定め、かつ、例外なくその全てを公にしなければならない。

No.13 行政事件訴訟法上の取消訴訟に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。ただし、争いがあれば判例による。

- (1) 関税定率法に基づく輸入禁制品に該当する旨の税関長の通知は、行政事件訴訟法にいう「行政庁の処分その他公権力の行使に当たる行為」には該当しない。
- (2) 都市計画区域内における工業地域を指定する決定により、具体的な権利侵害を伴う処分があったものとして、これに対する抗告訴訟を肯定することができる。
- (3) 都市再開発法に基づく第2種市街地再開発事業計画の決定は、抗告訴訟の対象となる行政処分に当たる。
- (4) 医療法に基づく病院開設中止の勧告は行政指導であり、行政事件訴訟法にいう「行政庁の処分その他公権力の行使に当たる行為」には該当しない。
- (5) 条例の制定は地方公共団体の議会の立法作用に属するものであるから、抗告訴訟の対象となる行政処分に当たるとはならない。

No.14 民法における共有に関する次の記述のうち、最も妥当なものはどれか。ただし、争いがあれば判例による。

- (1) 各共有者は、他の共有者の同意を得なければ、自己の持分を処分することができない。
- (2) 各共有者は、他の共有者の同意を得ることなく、単独で、第三者に対して自己の持分権の確認を求めることができる。
- (3) 各共有者は、原則として、いつでも分割を請求することができるが、10年間を超えない期間は分割を禁止する契約をすることができる。
- (4) 共有物を裁判によって分割する場合、共有者の1人が単独所有し他の共有者は持分の価格の賠償を受ける全面的価格賠償の方法は許されない。
- (5) 共有者の1人が相続人なしに死亡した場合、特別縁故者の有無にかかわらず、死亡した者の持分がただちに他の共有者に帰属する。

No.15 民法における質権に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 質権は、債権者に目的物を引き渡すことによって効力を生じるが、この引き渡しは占有改定によることもできる。
- (2) 質権の目的物を第三者に奪われたときには、質権に基づく返還請求をすることによって、第三者から目的物を取り戻すことができる。
- (3) 債務の弁済期の前後を問わず、質権者に質物の所有権を取得させるなど、質物を自由に処分させる旨の合意（流質契約）をすることは禁止されている。
- (4) 不動産質権では、質権者は使用収益権がある一方で、不動産の管理費用や租税を負担するほか、被担保債権の利息を請求できない。
- (5) 質権者が設定者の承諾を得ずに、質物をさらに質入れして転質した場合、そのことによって生じた損失が不可抗力によるものであれば、質権者は責任を免れる。

No.16 民法における遺言に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 遺言も法律行為であるから、18歳未満の者は遺言をすることができない。
- (2) 自筆証書遺言は、氏名が自書されていれば、全文をパソコンで作成したものでも有効である。
- (3) 秘密証書遺言とは認められない遺言であっても、自筆証書遺言の方式を具備していれば、自筆証書遺言としての効力が認められる。
- (4) 公正証書遺言については、後日の紛争に備えて、家庭裁判所による検認手続きが必要である。
- (5) 夫婦であれば、同一の証書に2人の遺言を記載する共同遺言も有効である。

No.17 刑法上の因果関係に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。ただし、争いがあれば判例による。

- (1) Xは、Vに暴行を加えて、多量の出血をきたす傷害を負わせたところ、Vは緊急の手術を受けていったんは容体が安定したが、医師の指示に従わずに暴れたため、結果的に死亡した。Xの傷害行為とVの死亡との間に因果関係を肯定することはできない。
- (2) Xは、医師資格のない柔道整復師であるが、Vから風邪の診察依頼を受けて、誤った治療法を指示し、Vがこれに従ったために、病状が悪化して死亡した。Xの指示行為とVの死亡との間に因果関係を肯定することはできない。
- (3) XがVに、深夜に公園及びマンションで長時間執拗に暴行を続けた後、隙をみて逃走したVが高速道路に進入し、疾走してきた自動車に追突され、後続の自動車にひかれて死亡した。Xの暴行とVの死亡との間に因果関係を肯定することはできない。
- (4) Xが、自動車後部のトランク内にVを監禁した後、道路上に当該自動車を停車させていたところ、第三者が前方不注意により後方から自動車を衝突させたため、Vが死亡した。Xの監禁行為とVの死亡との間に因果関係を肯定することはできない。
- (5) Xは、自動車でVをはねて、自動車の屋根にはね上げた状態で走行した後、助手席のYが走行中に屋根からVを引きずり降ろして路上に転落させ、死亡させた。死因となった頭部の傷害が、最初の衝突の際に生じたのか、路上への転落の際に生じたのかは不明であった。Xがはねた行為とVの死亡との間に因果関係を肯定することはできない。

No.18 刑法における人の身体に対する罪に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。ただし、争いがあれば判例による。

- (1) Xが、隣人Aに対して、1年以上もの間、ラジオや目覚まし時計などを大音量で鳴らし続けた結果、Aは慢性頭痛症や睡眠障害を生じた。Xには傷害罪が成立する。
- (2) Xは、女性Aの頭髪を根元からカミソリで切断した。Xには傷害罪が成立する。
- (3) Xが、自らが性病であることを秘してAと性的行為を行った結果、Aはウイルスに感染した。Xには傷害罪は成立しない。
- (4) Xが、数か月にわたり、ほぼ毎日、Aに対して嫌がらせの無言電話をかけ続けた結果、Aは精神衰弱症になった。Xには傷害罪は成立しない。
- (5) Xが、Aを脅す目的で、狭い室内で日本刀の抜き身を振っていたところ、誤ってAの腹に刀が突き刺さり、Aは死亡した。Xには傷害致死罪は成立しない。

No.19 ある財の需要曲線が次のように与えられている。

$$D = 300 - 2P \quad (D: \text{需要量}, P: \text{価格})$$

この財の需要量が200であるとき、需要の価格弾力性の値として、妥当なものはどれか。

- (1) 0.5
- (2) 0.8
- (3) 1
- (4) 1.2
- (5) 1.5

No.20 費用曲線に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。

- (1) 長期総費用曲線は短期平均費用曲線の包絡線である。
- (2) 長期平均費用曲線は短期平均費用曲線の最低点の軌跡である。
- (3) 長期限界費用曲線は短期限界費用曲線の包絡線である。
- (4) 短期限界費用曲線は短期平均費用曲線の最低点を通過するが、長期限界費用曲線は長期平均費用曲線の最低点を通過しない。
- (5) 長期平均費用曲線の最低点においては、長期平均費用、短期平均費用、長期限界費用、短期限界費用が等しくなる。

No.21 完全競争市場の下にある産業において、全ての企業の長期の総費用関数は同一であり、次のように与えられている。

$$LTC(x) = x^3 - 8x^2 + 24x \quad (LTC: \text{長期総費用}, x: \text{財の生産量})$$

このとき、この産業で生産される財の長期均衡における価格として、妥当なものはどれか。

- (1) 4
- (2) 8
- (3) 12
- (4) 16
- (5) 20

No22 ある財が2つの企業1、2によって供給されており、逆需要関数及び各企業の総費用関数が次のように与えられている。

$$P=150-(x_1+x_2)$$

$$TC_i=30x_i$$

( $P$ :財の価格、 $TC_i$ :企業*i*の総費用、 $x_i$ :企業*i*の財の生産量、 $i=1, 2$ )

このとき、クールノー均衡における財の価格として、妥当なものはどれか。

- (1) 30
- (2) 40
- (3) 50
- (4) 60
- (5) 70

No23 ある経済において、現金・預金比率が5%、預金準備率が1%で一定であるとする。このとき、中央銀行が金融緩和政策を実施し、ハイパワード・マネーを20増加させたとすると、マネーストックの増加額として、妥当なものはどれか。

- (1) 200
- (2) 250
- (3) 300
- (4) 350
- (5) 400

No24 IS-LM分析に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。ただし、IS曲線とLM曲線を描いた場合、グラフの縦軸に利子率、横軸に国民所得をとるものとする。

- (1) IS曲線は財市場を均衡させる国民所得と利子率の組合せを示す右下がりの曲線であり、IS曲線の右上方の領域では財市場は超過需要となる。
- (2) LM曲線は貨幣市場を均衡させる国民所得と利子率の組合せを示す右上がりの曲線であり、LM曲線の右下方の領域では貨幣市場は超過供給となる。
- (3) 貨幣需要の利子弾力性がゼロならば、LM曲線が垂直となり完全なクラウディング・アウトが生じるため、政府支出を増加させても国民所得を増加させることはできない。
- (4) 投資の利子弾力性が無限大ならば、流動性のわなが生じLM曲線が水平となるため、貨幣供給量を増加させても国民所得を増加させることはできない。
- (5) IS曲線とLM曲線の交点では財市場と貨幣市場が同時に均衡するが、このとき、労働市場も必ず均衡する。

No25 ある企業の資本の限界生産性が、 $t$ 期の資本ストックを $K_t$ として $\frac{3}{\sqrt{K_t}}$ で示され、 $t$ 期の利率が7%、資本減耗率が3%、 $t-1$ 期の資本ストックが800であるとすると、この企業の $t$ 期における粗投資 $I_t$ の値として、妥当なものはどれか。ただし、新古典派の投資理論に基づいて考え、望ましい資本ストックが資本の限界生産性と資本の使用者費用が等しくなるように決定され、 $t$ 期の望ましい資本ストックを $K_t^*$ 、 $t-1$ 期の資本ストックを $K_{t-1}$ 、資本減耗率を $d$ とすると、 $t$ 期の粗投資 $I_t$ は、 $I_t = K_t^* - (1-d) K_{t-1}$ であるものとする。

- (1) 88
- (2) 100
- (3) 112
- (4) 124
- (5) 136

No26 ある経済のマクロ生産関数が次のように与えられている。

$$Y = AK^{0.25}L^{0.75}$$

ここで、 $Y$ は実質GDP、 $A$ は全要素生産性、 $K$ は資本ストック、 $L$ は労働投入量を表す。実質GDPの増加率が2%、資本ストックの増加率が3%、労働投入量の増加率が1%であるとき、この経済の技術進歩率（全要素生産性の上昇率）として、妥当なものはどれか。

- (1) 0.4%
- (2) 0.5%
- (3) 0.6%
- (4) 0.7%
- (5) 0.8%

No27 限界消費性向が0.8、限界税率が0.25である閉鎖経済において、政府支出を100増加させたときに国民所得が増加する値として、妥当なものはどれか。ただし、限界消費性向及び限界租税性向は一定であり、上記以外の条件は考えないものとする。

- (1) 150
- (2) 200
- (3) 250
- (4) 300
- (5) 350

(理・工学)

No.1  $a$  を1以上の整数とし、 $ax+4y \leq 11$ を満たす非負整数解  $(x, y)$  がちょうど6個あったとする。

このとき、ありえる  $a$  の組合せとして、正しいものはどれか。

- (1) 2, 3
- (2) 3, 4
- (3) 4, 5
- (4) 5, 6
- (5) 6, 7

No.2  $a$  を正の実数として、 $y = \frac{-ax + a^2 - 5}{x^2 + 5}$  という実数値関数を考える。この関数の最大値が2となるような  $a$  の値として、正しいものはどれか。

- (1)  $\frac{2\sqrt{30}}{5}$
- (2)  $\frac{\sqrt{30}}{4}$
- (3)  $\frac{\sqrt{30}}{3}$
- (4)  $\frac{\sqrt{30}}{2}$
- (5)  $\frac{2\sqrt{30}}{3}$

No.3 数直線上の原点  $O$  から出発して、毎回確率  $\frac{1}{3}$  で +1、確率  $\frac{2}{3}$  で -2 移動する点  $P$  があるとする。5回以内に -1 にたどり着く確率として、正しいものはどれか。

- (1)  $\frac{121}{243}$
- (2)  $\frac{124}{243}$
- (3)  $\frac{127}{243}$
- (4)  $\frac{130}{243}$
- (5)  $\frac{133}{243}$

No.4  $z + \frac{3}{z} = \sqrt{3}$  を満たす複素数のうち、虚部が負となる  $z$  をとる。 $1+z+z^2+z^3+z^4+z^5$  の虚部の値として、正しいものはどれか。

(1)  $1+3\sqrt{3}$

(2)  $6+3\sqrt{3}$

(3)  $12+\sqrt{3}$

(4)  $12+3\sqrt{3}$

(5)  $12+6\sqrt{3}$

No.5  $x+y+z=2$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 10$$

$$\frac{1}{xy} + \frac{1}{yz} + \frac{1}{zx} = -9$$

を満たす実数  $x, y, z$  がある。このとき、

$$\frac{z}{xy} + \frac{x}{yz} + \frac{y}{zx}$$

の値として正しいものはどれか。

(1)  $-38$

(2)  $-28$

(3)  $1$

(4)  $20$

(5)  $55$

No.6 数列  $a_1, a_2, \dots$  が条件  $a_1=1, a_2=3, a_n=a_{n-1}+5a_{n-2} (n \geq 3)$  を満たすとき、 $a_{1729}$  を 6 で割った余りとして、正しいものはどれか。

(1)  $1$

(2)  $2$

(3)  $3$

(4)  $4$

(5)  $5$

No.7 二次曲線 $x^2 - 6y^2 = 1$ を $H$ として、 $H$ 上の点 $(x, y) = (\sqrt{3}, -\frac{1}{\sqrt{3}})$ に接する直線を $l$ とおく。

$l$ に直交し、なおかつ二次曲線 $H$ に接するような直線のうち、 $x$ 切片が正のものを $m$ とする。このとき、 $m$ と $H$ の接点としてありうるものはどれか。

(1)  $(x, y) = \left(-\frac{\sqrt{138}}{23}, \frac{1}{\sqrt{138}}\right)$

(2)  $(x, y) = \left(\frac{2\sqrt{13}}{23}, \frac{1}{\sqrt{13}}\right)$

(3)  $(x, y) = \left(\frac{2\sqrt{138}}{23}, -\frac{2}{\sqrt{138}}\right)$

(4)  $(x, y) = \left(\frac{2\sqrt{138}}{23}, \frac{1}{\sqrt{138}}\right)$

(5)  $(x, y) = \left(\frac{2\sqrt{13}}{23}, -\frac{1}{\sqrt{13}}\right)$

No.8  $y = x^{\cos x}$ の導関数として、正しいものはどれか。

(1)  $x^{\cos x} \left(-\cos x \log x + \frac{\sin x}{x}\right)$

(2)  $x^{\cos x} \left(\sin x \log x + \frac{\cos x}{x}\right)$

(3)  $x^{\cos x} \left(-\sin x \log x + \cos x\right)$

(4)  $x^{\cos x} \left(\sin x \log x - \frac{\cos x}{x}\right)$

(5)  $x^{\cos x} \left(-\sin x \log x + \frac{\cos x}{x}\right)$

No.9  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 x dx$ の値として、正しいものはどれか。

(1)  $\frac{1}{3}$

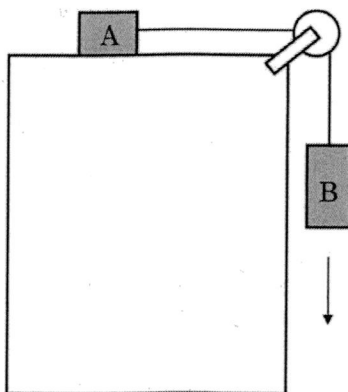
(2)  $\frac{2}{3}$

(3)  $\frac{4}{3}$

(4)  $\frac{7}{3}$

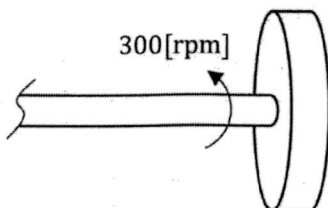
(5)  $\frac{11}{3}$

No.10 下図に示すように、水平な台の上に物体Aが置かれ、軽い糸で摩擦のない滑車を通して物体Bにつながれている。糸の張力として、妥当なものはどれか。ただし、物体Aの質量を $m$ 、物体Bの質量を $3m$ 、重力加速度を $g$ とする。また、台と物体Aの間の動摩擦係数を $0.2$ とする。



- (1)  $0.7mg$
- (2)  $0.8mg$
- (3)  $0.9mg$
- (4)  $1.0mg$
- (5)  $1.1mg$

No.11 下図に示すように、慣性モーメント $2[\text{kg} \cdot \text{m}^2]$ のはずみ車（フライホイール）が毎分300回転で回転している。 $6[\text{N} \cdot \text{m}]$ の制動トルクを加えたとき、はずみ車が停止するまでの時間として、妥当なものはどれか。



- (1)  $6.5[\text{s}]$
- (2)  $7.5[\text{s}]$
- (3)  $8.5[\text{s}]$
- (4)  $9.5[\text{s}]$
- (5)  $10.5[\text{s}]$

No.12 地球を密度一様な球と仮定するとき、地球半径の2倍の半径の円軌道を描く人工衛星の周期として、妥当なものはどれか。ただし、地球半径を $R$ 、地球質量を $M$ 、万有引力定数を $G$ とする。

(1)  $2\pi R \sqrt{\frac{2R}{GM}}$

(2)  $4\pi R \sqrt{\frac{2R}{GM}}$

(3)  $6\pi R \sqrt{\frac{2R}{GM}}$

(4)  $8\pi R \sqrt{\frac{2R}{GM}}$

(5)  $10\pi R \sqrt{\frac{2R}{GM}}$

No.13 鉛を垂直に50[m]落下させる。位置エネルギーの変化量がすべて熱に変換されるとき、鉛の温度上昇として、妥当なものはどれか。ただし、鉛の比熱を $0.125[\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})]$ 、重力加速度を $10[\text{m}/\text{s}^2]$ とする。

(1) 4[K]

(2) 5[K]

(3) 6[K]

(4) 7[K]

(5) 8[K]

No.14 波長400[nm]の光子のエネルギー [J]として、妥当なものはどれか。ただし、プランク定数を $6.6 \times 10^{-34} [\text{J} \cdot \text{s}]$ 、光の速度を $3.0 \times 10^8 [\text{m}/\text{s}]$ とする。

(1)  $5.0 \times 10^{-22} [\text{J}]$

(2)  $5.0 \times 10^{-21} [\text{J}]$

(3)  $5.0 \times 10^{-20} [\text{J}]$

(4)  $5.0 \times 10^{-19} [\text{J}]$

(5)  $5.0 \times 10^{-18} [\text{J}]$

No.15 電子の運動に関する以下の記述の (ア) ~ (エ) に当てはまる組合せとして、妥当なものはどれか。ただし、 $B$ は磁束密度、 $e$ は電子の電荷とする。

図1のように、真空中において強さが一定で一様な磁界 $H$ 中に、速さ $v$  [m/s]の電子が磁界の向きに対して $\theta$  [°]の角度 ( $0 < \theta < 90$ ) で突入した。この場合、電子は磁界と直角方向の速度成分に対しては、(ア) [N]の力が働き、磁界と同一速度成分に対して力は作用しない。電子は両者の運動が合成されて、(イ) の軌道を描く。

次に、電界 $E$ 中の電子には図2に示す電界と直角方向の速度成分には力が作用しない。一方、電界と同方向の電子は電界の向きと反対方向の力 $f =$  (ウ) を受ける。この両者の運動が合成されて、電子は(エ) の軌跡を描く。

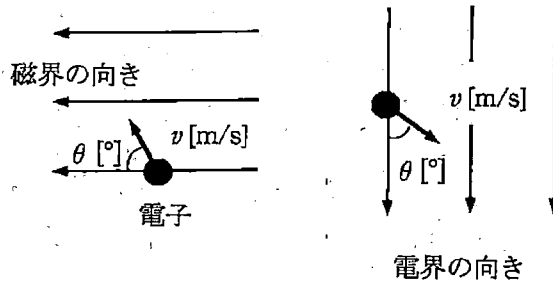


図1

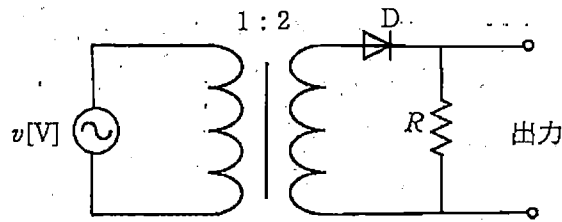
図2

- |     | (ア)                 | (イ)  | (ウ)     | (エ)  |
|-----|---------------------|------|---------|------|
| (1) | $Hev_1$             | らせん状 | $ev_2E$ | 円状   |
| (2) | $Hev_1$             | らせん状 | $eE$    | 放物線状 |
| (3) | $Bev_1$             | 円状   | $ev_2E$ | 円状   |
| (4) | $Hev_1 \sin \theta$ | 円状   | $ev_2E$ | 放物線状 |
| (5) | $Bev_1$             | らせん状 | $eE$    | 放物線状 |

No.16 電圧100[V]の直流電源に負荷抵抗を接続して15分間通電したところ、270[kJ]のエネルギーを消費した。この負荷に流れた電流として、妥当なものはどれか。

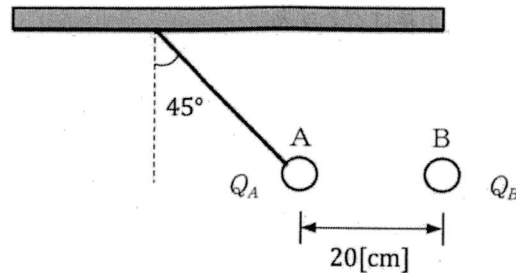
- (1) 3[mA]
- (2) 0.33[A]
- (3) 3[A]
- (4) 13.4[A]
- (5) 26.0[A]

No.17 下図の回路で、負荷抵抗 $R=250[\Omega]$ に流れる電流の平均値として、妥当なものはどれか。ただし、ダイオードDは理想的なもので、変圧器の巻数比は1:2、電源電圧 $v=50\sqrt{2}\sin\omega t[V]$ とする。



- (1) 0.18[A]
- (2) 0.25[A]
- (3) 0.36[A]
- (4) 0.40[A]
- (5) 0.56[A]

No.18 質量50[g]の小球Aを重さの無視できる絶縁糸でつるし、これに電荷 $Q_A$ [C]を与える。いま、電荷 $Q_B = -2\pi\epsilon_0 \times 10^{-6}$ [C]を持つ小球BをAと同じ高さまでAからの距離が20[cm]のところまで近づけたところ、下図のように糸は鉛直方向と $45^\circ$ をなしてつりあった。このときの電荷 $Q_A$ として、妥当なものはどれか。ただし、重力加速度を $9.8$ [m/s<sup>2</sup>]とする。



- (1)  $1.25 \times 10^{-4}$ [C]
- (2)  $1.96 \times 10^{-4}$ [C]
- (3)  $2.78 \times 10^{-4}$ [C]
- (4)  $3.92 \times 10^{-4}$ [C]
- (5)  $5.53 \times 10^{-4}$ [C]

No.19 イオンに関する記述として、妥当なものはどれか。

- (1) ナトリウム原子が1個の価電子を失うと、アルゴン原子と同じ電子配置をとり、塩素原子が1個の電子を受け取ると、ネオン原子と同じ電子配置になる。
- (2) イオン化エネルギーは周期律に従い、価電子の数が0の希ガス原子はイオン化エネルギーが小さく、陽イオンになりにくい。価電子の数が1個のアルカリ金属原子はイオン化エネルギーが大きく、陽イオンになりやすい。
- (3) 同じ電子配置をもつイオンで比べると、原子番号が大きくなるほどイオン半径は小さくなるため、酸素イオンのイオン半径はフッ化物イオンよりも大きい。
- (4) 同族元素のイオンを比べると、原子番号が大きくなるほどイオン半径は小さくなるため、リチウムイオンのイオン半径はカリウムイオンよりも大きい。
- (5) 一般に、イオンからなる物質は全体として電気的に中性なので、構成する陽イオンの価数と陰イオンの価数の積は、構成する陽イオンの数と陰イオンの数の積に等しい。

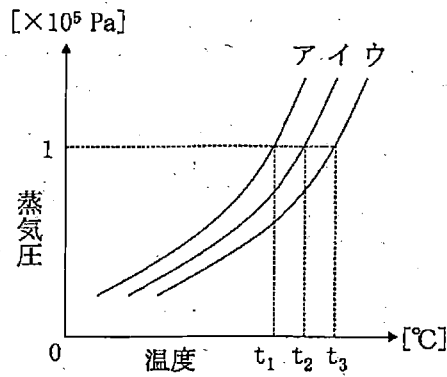
No20 メスシリンダーに水道水を50mLほど入れて、目盛りを正確に読んだところ、50.12mLであった。27枚の1円硬貨をこの水道水の入ったメスシリンダーに入れ、目盛りを正確に読んだところ、60.04mLであった。この実験結果から計算されるアルミニウムのアボガドロ数として、妥当なもののはどれか。ただし、1円硬貨は純粋なアルミニウムであるとし、その質量は正確に1枚あたり1.00gとする。アルミニウム金属の単位格子は面心立方格子であり、その1辺は $4.04 \times 10^{-8}$ cmであるとす。アルミニウムの原子量は27とする。

- (1)  $6.00 \times 10^{23}$
- (2)  $6.01 \times 10^{23}$
- (3)  $6.02 \times 10^{23}$
- (4)  $6.03 \times 10^{23}$
- (5)  $6.04 \times 10^{23}$

No21 実在する気体（実在気体）に対し、すべての温度・圧力で状態方程式が成り立つと仮定する気体を理想気体という。実在気体に関する記述として、妥当なもののはどれか。ただし、 $Z = PV/nRT$ とし、 $P$ は圧力[Pa]、 $V$ は体積[L]、 $n$ は物質量[mol]、 $R$ は気体定数[Pa・L/(K・mol)]、 $T$ は温度[K]とする。また、理想気体は $1.013 \times 10^5$ Pa、273Kで22.4Lの体積をとる。

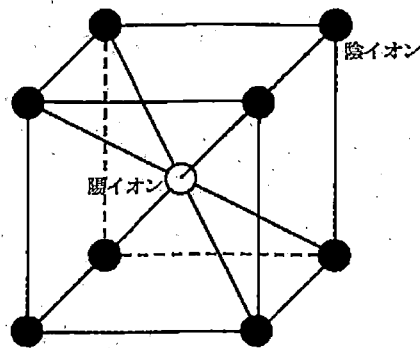
- (1)  $1.013 \times 10^5$  Pa、273Kにおいて、アンモニアの体積を実際に測定すると、22.4Lより小さくなる。
- (2)  $1.013 \times 10^5$  Pa、273Kにおいて、水素の体積を実際に測定すると、22.4Lより小さくなる。
- (3) 273Kにおいて、 $500 \times 10^5$ Paの水素の方が $100 \times 10^5$ Paの水素よりも理想気体に近い振る舞いをする。
- (4) 273Kにおいて、圧力を大きくしていくと、メタンの $Z$ の値は1から一旦増加するが、やがて減少する傾向を示す。
- (5) 273Kにおいて、圧力を大きくしていくと、ヘリウムの $Z$ の値は1から増加することなく、1から少しずつ減少するのみである。

No22 下図のア～ウは水、0.10mol/kgグルコース水溶液、0.15mol/kg塩化ナトリウム水溶液の蒸気圧曲線のいずれかである。 $t_1$ と $t_2$ の差が0.052Kであるとき、 $t_3$ の温度として、妥当なものはどれか。ただし、水に対応する $t$ の値は100.0℃とする。



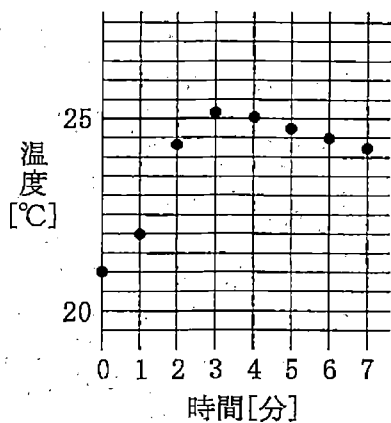
- (1) 100.055
- (2) 100.072
- (3) 100.096
- (4) 100.10
- (5) 100.16

No23 下図は配位数8のCsCl型結晶を示しており、黒い丸、白い丸はそれぞれ陰イオン、陽イオンの中心を示している。陽イオンの半径 $r$ と陰イオンの半径 $R$ の比 $r/R$ の値として、妥当なものはどれか。ただし、 $\sqrt{2} = 1.414$ 、 $\sqrt{3} = 1.732$ 、 $\sqrt{5} = 2.236$ とする。



- (1) 0.236
- (2) 0.414
- (3) 0.472
- (4) 0.732
- (5) 0.828

No.24 ビーカーに入れた水98gに水酸化ナトリウムの結晶2.0gを加え、攪拌しながら液温を測定したところ、下図のような結果が得られた。この実験から求められる水酸化ナトリウムの水への溶解熱[kJ/mol]の値として、妥当なものはどれか。ただし、水溶液の比熱を $4.2\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ 、水酸化ナトリウムの式量を40とする。



- (1) 40kJ/mol
- (2) 42kJ/mol
- (3) 44kJ/mol
- (4) 46kJ/mol
- (5) 48kJ/mol

No.25 0.02mol/L塩化鉄(Ⅲ)水溶液5mLと0.02mol/Lチオシアン酸アンモニウム水溶液1.5mLを試験管に入れて、よくふり混ぜた。これをビーカーに全量移し、純水で約10倍に薄めた。この溶液を3本の試験管に5mLずつ入れ、ア、イ、ウと名前をつけた。アの試験管には1mol/Lチオシアン酸カリウム水溶液1mLを加え、イの試験管には1mol/Lリン酸二水素ナトリウム水溶液1mLを加えた。ア～ウの試験管を溶液の色が濃い順に左から並べたものとして、妥当なものはどれか。

- (1) ア、イ、ウ
- (2) ア、ウ、イ
- (3) イ、ア、ウ
- (4) イ、ウ、ア
- (5) ウ、ア、イ

No26 亜鉛とその化合物に関する記述として、妥当なものはどれか。

- (1) 亜鉛の単体を強塩基の水溶液と反応させると、水素が発生する。
- (2) 亜鉛は、銅との合金である白銅や、鉄鋼を亜鉛でメッキしたブリキなどに用いられる。
- (3) 亜鉛イオンを含む水溶液に少量のアンモニア水溶液を加えると白色沈澱が生じるが、過剰にアンモニア水溶液を加えてもこの沈澱は溶解しない。
- (4) 亜鉛イオンを含む水溶液に塩基性で硫化水素を通じると、硫化亜鉛の黒色沈澱が生じる。
- (5) 水酸化亜鉛を塩酸に加えても溶解しない。

No27 グリセリンと脂肪酸からなる油脂Aがある。100gの油脂Aをけん化（塩基によるエステル加水分解）するのに必要な水酸化カリウムは19.13gであった。また、100gの油脂Aに付加するヨウ素は173.58gであった。油脂A1分子中に含まれるC=C結合の数として、妥当なものはどれか。ただし、水酸化カリウム、ヨウ素分子の式量はそれぞれ56、254とする。

- (1) 2
- (2) 3
- (3) 4
- (4) 5
- (5) 6

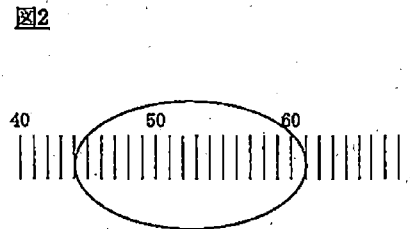
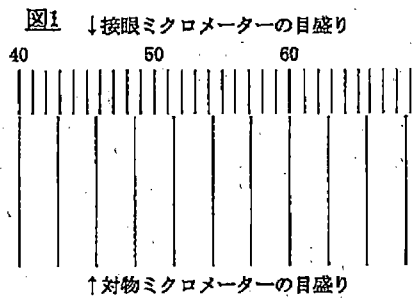
No28 光学顕微鏡で観察を行うとき、マイクロメーターを使うと細胞の大きさなどを測定することができる。操作④で観察された細胞の大きさとして、妥当なものはどれか。

操作①：10倍の接眼レンズの上方のレンズを外し、接眼マイクロメーターを中に入れ、外したレンズを再び取り付けた。

操作②：対物マイクロメーターをステージに載せ、40倍の対物レンズでピントを合わせた。

操作③：接眼マイクロメーターの目盛りと対物マイクロメーターの目盛りが重なって見えるように調整したところ、図1のようになった。なお、対物マイクロメーターの1目盛りは $10\mu\text{m}$ である。

操作④：対物マイクロメーターをステージから外し、代わりにステージにプレパラートを置き、細胞を観察したところ、図2のようになった。



- (1)  $53.5\mu\text{m}$
- (2)  $55.0\mu\text{m}$
- (3)  $56.5\mu\text{m}$
- (4)  $58.0\mu\text{m}$
- (5)  $59.5\mu\text{m}$

No.29 次の表は原核細胞と真核細胞を比較したものである。構造体を持つ場合は○を、持たない場合は×が書かれている。表中のア～オに当てはまる記号の正しい組合せとして、妥当なものはどれか。

構造体	原核細胞	真核細胞	
		動物	植物
DNA	○	○	○
細胞膜	(ア)	○	○
細胞壁	○	(イ)	(ウ)
核(核膜)	(エ)	○	○
ミトコンドリア	(オ)	○	○
葉緑体	×	×	○

- |     | ア | イ | ウ | エ | オ |
|-----|---|---|---|---|---|
| (1) | ○ | ○ | ○ | ○ | × |
| (2) | ○ | × | ○ | × | ○ |
| (3) | ○ | × | ○ | × | × |
| (4) | ○ | ○ | × | ○ | ○ |
| (5) | × | ○ | ○ | × | × |

No.30 物質の出入りに関する次の記述のア～オに当てはまる語句の組合せとして、妥当なものはどれか。

担体はアミノ酸や糖など比較的低分子で極性のある物質を運搬し、その中には、濃度勾配に逆らって物質を輸送するポンプの働きをもつものがある。このような輸送はエネルギーを必要とする輸送で、(ア)という。動物の細胞内は、 $\text{Na}^+$ 濃度が(イ)、 $\text{K}^+$ 濃度が(ウ)維持されている。これはナトリウム-カリウムATPアーゼという酵素が、ATPを分解し、その際に取り出されたエネルギーを用いて、濃度勾配に逆らってイオンの輸送を行なっているからである。

脂質二重層や輸送タンパク質を通過できないような大きさの物質も、細胞内外を出入りしている。このような物質が細胞を出入りする場合には、生体膜自体がそれらの物質を包み込んだ小胞を形成し、細胞外に放出したり、細胞内に取り込んだりする。このような小胞と細胞膜の融合による物質の分泌を(エ)、取り込みを(オ)という。

	ア	イ	ウ	エ	オ
(1) 能動輸送	低く	高く	高く	エキソサイトーシス	エンドサイトーシス
(2) 能動輸送	高く	高く	低く	エキソサイトーシス	エンドサイトーシス
(3) 受動輸送	低く	高く	高く	エンドサイトーシス	エキソサイトーシス
(4) 受動輸送	低く	高く	高く	エキソサイトーシス	エンドサイトーシス
(5) 受動輸送	高く	高く	低く	エンドサイトーシス	エキソサイトーシス

No.31 細胞周期は分裂期と分裂の準備を行う間期に分けられ、分裂期は前期、中期、後期、終期に、間期はG<sub>1</sub>期、S期、G<sub>2</sub>期に分けられる。次のア～キは上記のいずれかを説明したものである。細胞周期の順に正しく並び替えたものとして、妥当なものはどれか。

ア：多くの生物で細胞周期の大部分を占める。

イ：微小管が分解され、ほぐれた染色体を包む新たな核膜が形成されて、2個の新しい核ができる。

ウ：DNAを分配するための準備として、複製されたDNAを含む染色体の凝縮が始まり、紡錘糸を作る微小管が集まる。

エ：DNAの複製でできた染色体が凝縮し、その動原体に両極の中心体から伸びる紡錘糸が結合し、紡錘体が形成される。

オ：DNAが複製される。動物細胞では同時に中心体が分裂して2個になる。

カ：赤道面に並んだ染色体が分離し、両極に移動する。

キ：染色体が赤道面に並び、紡錘体が完成される。

- (1) ア→エ→カ→オ→キ→ウ→イ
- (2) ア→ウ→キ→カ→オ→エ→イ
- (3) ア→オ→ウ→エ→キ→カ→イ
- (4) ア→キ→カ→オ→ウ→エ→イ
- (5) ア→カ→ウ→エ→キ→オ→イ

No.32 樹状細胞は食作用によって取り込んだ病原体の一部（抗原）を細胞表面のMHC抗原というタンパク質にのせて提示する。ヒトでは、MHC抗原はHLA（ヒト白血球型抗原）と呼ばれ、第6染色体上にある6対の遺伝子（HLA遺伝子）によって決まる。父方からクラスI遺伝子とクラスII遺伝子をそれぞれ3種類、母方からもそれぞれ3種類受け継ぐので、合計12種類のHLA遺伝子を持つことになる。HLA遺伝子が同じなら、その遺伝子から作られるHLAが同じなので拒絶反応は起こらない。しかしこの遺伝子の対立遺伝子の数は非常に多く、遺伝子の組合せは膨大な数になるので、HLAが他人と一致することは非常に稀である。一方、この6対の遺伝子間の距離は近く、組換えがほとんど起こらない。組換えが一切起こらないと仮定するとき、HLA遺伝子の組合せが兄弟姉妹間で一致する確率として、妥当なものはどれか。

- (1) 20%
- (2) 25%
- (3) 30%
- (4) 35%
- (5) 40%

No33 呼吸の過程のうち、解糖系の反応を示した式として、妥当なものはどれか。

- (1)  $2C_3H_4O_3 + 6H_2O + 8NAD^+ + 2FAD \rightarrow 6CO_2 + 8NADH + 8H^+ + 2FADH_2$
- (2)  $10NADH + 10H^+ + 2FADH_2 + 6O_2 \rightarrow 10NAD^+ + 2FAD + 12H_2O$
- (3)  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_3H_6O_3$
- (4)  $C_6H_{12}O_6 + 2NAD^+ \rightarrow 2C_3H_4O_3 + 2NADH + 2H^+$
- (5)  $C_6H_{12}O_6 + 2FAD^+ \rightarrow 2C_3H_4O_3 + 2FADH_2$

No34 光合成と葉緑体に関する次の記述のア～オに当てはまる語句の組合せとして、妥当なものはどれか。ただし、同一の記号には同一の語句が入るものとする。

真核生物の光合成は葉緑体で行われ、葉緑体の内部には、扁平な袋状の構造である（ア）が見られる。（ア）の膜には、光合成色素が存在し、一方、（ア）と葉緑体の内膜の間の（イ）には、外界から取り入れた二酸化炭素を有機物に合成する反応に関わる多数の酵素が含まれている。

光合成の最初の反応は、（ア）の膜上にあるクロロフィルなどの光合成色素が光エネルギーを吸収する反応である。光化学系Ⅰ、光化学系Ⅱと呼ばれる２種類の反応系により、大きな色素タンパク質複合体が形成されている。その中心部には反応中心として働くクロロフィルがあり、複合体の他の光合成色素が吸収した光エネルギーはこの反応中心のクロロフィルに集められる。

光化学系の反応中心のクロロフィルがエネルギーを受け取ると、反応中心から電子の受容体に電子が渡される。（ウ）では、電子を失った反応中心のクロロフィルは、水の（エ）によって生じた電子を受け取って、還元された状態に戻る。一方、（オ）では、電子の受容体に渡された電子はNADP<sup>+</sup>に渡り、NADPHが生成する。電子を失った（オ）の反応中心のクロロフィルは（ウ）から流れてくる電子を受け取って還元された状態に戻る。これらの系をまとめて電子伝達系といい、電子が電子伝達系を通ると、水素イオンが（イ）から（ア）の内側へ輸送される。

	ア	イ	ウ	エ	オ
(1)	チラコイド	ストロマ	光化学系Ⅰ	合成	光化学系Ⅱ
(2)	チラコイド	ストロマ	光化学系Ⅱ	分解	光化学系Ⅰ
(3)	チラコイド	ストロマ	光化学系Ⅱ	合成	光化学系Ⅰ
(4)	ストロマ	チラコイド	光化学系Ⅰ	分解	光化学系Ⅱ
(5)	ストロマ	チラコイド	光化学系Ⅱ	合成	光化学系Ⅰ

No.35 mRNAのコドンがどのアミノ酸を指定するかは、1960年代の半ばまでにアメリカのニーレンバーグやコラナらによって解明された。彼らは、大腸菌をすり潰した抽出液（リボソーム、各種の酵素、各種のアミノ酸、各種のtRNAなど、タンパク質の合成に必要なものが全て含まれている）に、ウラシル（U）だけからなる人工的に合成したRNA（UUUUUU…）を加え、タンパク質合成を行わせた。その結果、フェニルアラニンだけからなるポリペプチドが合成された。この結果は、人工RNAがmRNAとして働き、UUUのコドンがフェニルアラニンを指定することを示唆した。さて、以下の実験1～4を行った。この結果から指定するアミノ酸の種類が推定できるコドンとそのアミノ酸の組合せとして、妥当なものとはどれか。ただし、1つのコドンは1種類のアミノ酸を指定するが、1種類のアミノ酸に対応するコドンが1つとは限らない。

実験1：GGGGG…（Gだけからなる）の塩基配列を持つ人工RNAからは、グリシンだけからなるポリペプチドが合成された。

実験2：UGUGUG…（UGの繰り返し）の塩基配列を持つ人工RNAからは、システインとバリンが交互に配列したポリペプチドが合成された。

実験3：UUGUUG…（UUGの繰り返し）の塩基配列を持つ人工RNAからは、ロイシン、システイン、バリンのいずれかだけからなる3種類のポリペプチドが得られた。

実験4：GGUGGU…（GGUの繰り返し）の塩基配列を持つ人工RNAからは、グリシン、バリン、トリプトファンのいずれかだけからなる3種類のポリペプチドが得られた。

- (1) GGU：グリシン
- (2) UGG：トリプトファン
- (3) GUU：バリン
- (4) UGU：システイン
- (5) UUG：ロイシン

No.36 生物学の研究において、遺伝子組換え技術は重要な手法のひとつである。病原性がなく極めて安全性の高い大腸菌と大腸菌のみに入るプラスミドをベクターとして遺伝子組換えが起こったことを確認する実験を行った。実験系が適切に機能したと仮定するとき、本実験の結果を想定する記述として、妥当なものはどれか。

【計画】

遺伝子組換えが起こったことを確認するために、アンピシリン耐性の遺伝子 ( $amp^r$ 、アンピシリン分解酵素  $\beta$  ラクタマーゼの遺伝子) を持つプラスミドを用いる。大腸菌はアンピシリンという抗生物質を含む培地では生育できないが、 $amp^r$  をもつプラスミドを取り込むとアンピシリンを含む培地で増殖できる大腸菌に形質転換する。本実験では、①pGFP ( $amp^r$  と GFP の遺伝子を持つプラスミド) と②pUC19 ( $amp^r$  と  $\beta$  ガラクトシダーゼ ( $lacZ$ ) の遺伝子を持つプラスミド) を使い、両者を混合したものをプラスミド溶液とする。GFP と  $lacZ$  はラクトースオペロンのプロモーターとオペレーターを持つ。

【手順】

マイクロチューブを2本 (A、B) 氷上に用意し、それぞれに形質転換溶液 (形質転換効率を上げる) を入れた。大腸菌を培養した寒天培地から大腸菌のコロニーを1つ掻き取りA、Bにそれぞれ加えてよく混合した。Bにのみ、プラスミド溶液を加え、よく混合した。ヒートショック操作によって大腸菌にプラスミドを取り込ませた。A、BにSOC培地 (グルコースを含み、加熱でダメージを受けた大腸菌を回復し、形質転換効率を上げる) を入れて混合し、37℃で一定時間静置したのち、下表のように培地に植菌した。寒天培地を37℃で一晩静置し、コロニーを観察した。

	寒天培地	植菌
I	LB ※ $amp$ を含まない	A
II	LB ( $amp$ (+))	A
III	LB ( $amp$ (+))	B
IV	LB ( $amp$ (+)) : X-gal* · IPTG**	B

\*X-gal:  $\beta$  ガラクトシダーゼによって分解されると青色に発色する物質。

\*\*IPTG: ラクトースオペロンで調節される遺伝子の発現を誘導する物質。

- (1) I～IIIを比較すると、形成されたコロニーの数は  $I > III > II$  となる。
- (2) I～IIIを比較すると、形成されたコロニーの数は  $III > I > II$  となる。
- (3) IIでは白いコロニーがあり、紫外線照射によって発光するコロニーがある。
- (4) IIIでは白いコロニーがあり、紫外線照射によって発光するコロニーがある。
- (5) IVでは青いコロニーがあるが、紫外線照射によって発光するコロニーはない。