

$\begin{Bmatrix} C1 \\ C2 \end{Bmatrix}$ —2026—農業農村工学

専門(多肢選択式)試験問題

注 意 事 項

1. 問題は **76 題(68 ページ)** あります。
問題は必須問題 **22 題**(No.1 ~ No.22) と選択問題 9 科目 54 題 (No.23 ~ No.76) に分かれています。選択問題については**任意の 3 科目(18 題)**を選択し、必須問題と合計して **40 題**を解答してください。
なお、選択問題については、3 科目を超えて解答しても超えた分については採点されません。
2. 答案用紙の解答欄のうち、「選択」の欄にはマークしないでください。
3. 科目別構成の詳細は、この問題集の**裏表紙**に掲載されていますので、解答開始までによく読んでおいてください。
4. 解答時間は **3 時間 30 分**です。
5. この問題集は、本試験種目終了後に持ち帰りができます。
6. 本試験種目の途中で退室する場合は、退室時の問題集の持ち帰りはできませんが、希望する方には後ほど渡します。別途試験官の指示に従ってください。なお、試験時間中に、この問題集を切り取ったり、転記したりしないでください。
7. 下欄に受験番号等を記入してください。

第 1 次試験地	試験の区分	受験番号	氏 名
	農業農村工学		

指示があるまで中を開いてはいけません。

No. 1～No. 22 は**必須問題**です。これらの問題について、**全てを解答**してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 1】 令和 6 年に行われた、食料・農業・農村基本法(以下「新農業基本法」という。)の改正に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 農林水産省は、新農業基本法の改正と併せて、令和 6 年度中に、種苗法の一部改正、経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律の制定、気候変動適応法の制定を行い、新農業基本法の着実な実施を推進した。
2. 新農業基本法では、新たに食料安全保障を「予期された方法や意図された方法で作ったり、食べたりした場合に、その食品が、食べた人に害を与えないという保障」と定義し、リスク管理、リスク評価及びリスクコミュニケーションにより、食料安全保障を確保することとしている。
3. 新農業基本法では、生産、加工、流通、小売、消費の各段階の関係者が連携する食料システムという概念を規定し、農業者、消費者、食品産業事業者などの関係者が一体となって合理的な価格の形成や環境負荷低減などに取り組んでいくこととしている。
4. 食料・農業・農村基本計画(令和 7 年 4 月 11 日閣議決定)の計画期間は、新農業基本法の基本理念を段階的に実現していく観点から概ね 20 年間となっている。同計画では、計画の実効性を高めるための目標、施策、施策の有効性を示す KPI などを設定し、5 年毎にそれらを検証することとしている。
5. 新農業基本法において農業生産基盤の保全に必要な施策を講ずる旨が新たに規定されたことを受けて、土地改良法が改正され、土地改良区は市町村その他の関係者と連携して、連携管理保全計画を作成し、国の認可を受け、保全活動の継続が困難な土地改良施設の管理を国に移管できるようになった。

【No. 2】 農業分野における気候変動に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは「令和 6 年度 食料・農業・農村白書(令和 7 年 5 月 30 日公表)」による。

1. IPCC^{*1}第 6 次評価報告書によると、21 世紀の間に世界の平均気温は最大 0.5℃ 上昇すると予測されている。多くの農作物は高温の影響を受けると生育障害が生じる恐れがあり、我が国では高温耐性を持つ水稲の品種開発が進められているが、その作付割合は 2020 年以降横ばいとなっている。
2. 令和 4 年度における我が国の温室効果ガス排出量(CO₂ 換算)のうち、農林水産分野からの排出量は約 4 % である。しかしながら、温室効果が CO₂ に比べて大きいメタンに限ってみると、農林水産分野からのメタン排出量は国内のメタン排出量の約 8 割を占めている。
3. COP21^{*2}で採択されたパリ協定では、途上国を除く全ての参加国に対して温室効果ガスの排出削減が求められることとなった。農林水産省では、温室効果ガスの削減に向け、海洋生態系による炭素貯留技術であるグリーンカーボンやバイオ炭などの技術開発・普及に取り組むこととしている。
4. みどりの食料システム戦略では、2100 年までに目指す姿として農林水産業の CO₂ ゼロエミッション化や化学農薬・化学肥料の使用量を 7 割削減するなどの目標が掲げられている。その実現に向け、2050 年までに革新的な技術・生産体系を順次開発し、2070 年までにそれらの社会実装を進めることとしている。
5. 我が国では、温室効果ガスの排出を抑える気候変動適応策の一つとして、水稲栽培における中干し期間の延長によるメタン排出量の削減が推進されている。中干し期間を延長すると無駄な分けつが抑えられ、根に十分な酸素が供給されるため、中干し期間を延長するほど収量増加が期待される。

*1 気候変動に関する政府間パネル

*2 国連気候変動枠組条約第 21 回締約国会議

【No. 3】 食料・農業分野における我が国及び世界の貿易に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. WTO(世界貿易機関)協定(WTO 設立協定及びその附属協定)に基づくミニマム・アクセス機会とは、一定の輸入数量に限り、無税又は低税率(枠内税率)を適用し、この数量を超える輸入分については高税率(枠外税率)を適用する関税割当制度の一種である。
2. 1986 年から 1994 年まで行われたガット・ウルグアイ・ラウンド交渉の結果、我が国は、精米重量ベースで約 77 万トンのコメを毎年ミニマム・アクセス米として無関税で輸入することとなった。その用途は主食用が最も多く、次いで飼料用、加工用、援助用の順になっている。
3. 我が国は、農林水産物・食品の輸出額を 2030 年度までに年間 20 兆円とする目標を掲げている。また、我が国は、WTO 農業交渉において、相手国の関税引下げや、途上国を含めた国内助成の削減を主張する「食料輸出国グループ(ケアンズ・グループ)」の立場をとっている。
4. 2011 年の東京電力福島第一原子力発電所事故に伴い、55 の国と地域が日本産食品の輸入規制を措置した。政府一体となった働きかけの結果、大半の国と地域において輸入規制が撤廃されたが、中国、台湾、香港、マカオ、韓国、豪州、ロシアが全都道府県産の水産物の輸入停止を継続している。
5. 環太平洋パートナーシップに関する包括的及び先進的な協定(CPTPP)は、環太平洋パートナーシップ(TPP)協定からの離脱を表明した米国及びインド以外の 11 か国間で 2018 年に発効した。2024 年には英国の加入議定書が発効し、同年には中国の加入手続きの開始が決定された。

【No. 4】 我が国の食料自給率に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

なお、データは「令和6年度 食料・農業・農村白書(令和7年5月30日公表)」による。

- A. 食料自給率は、国内の食料全体の供給に対する国内生産の割合を示す指標である。国内生産量及び備蓄量の合計から輸出量を差し引いたものを分子、国内消費仕向量を分母として、農林業センサスに基づいて算出されている。
- B. 供給熱量ベースの総合食料自給率は昭和40(1965)年度以降長期的に低下しており、1990年代に40%程度まで低下して以降は、おおむね横ばいで推移している。長期的に食料自給率が低下してきた主な要因としては、米の消費が減少する一方、畜産物や油脂類の消費が増大するなどの食生活の変化が考えられる。
- C. 供給熱量ベースでみると、令和5(2023)年度の畜産物の食料自給率は総合食料自給率に比べて高い水準となっている。これは、総合食料自給率の算出時には、輸入飼料による畜産物の生産量を除いていないことによるものである。
- D. 生産額ベースの総合食料自給率は、食料の経済的価値に着目したものであり、供給熱量ベースと比較してカロリーが少ないものの販売額の大きい野菜等の品目の生産動向が反映されやすい。一方で、国際的な穀物価格の高騰などにより輸入額が増加した場合には、生産額ベースの総合食料自給率は低下する。

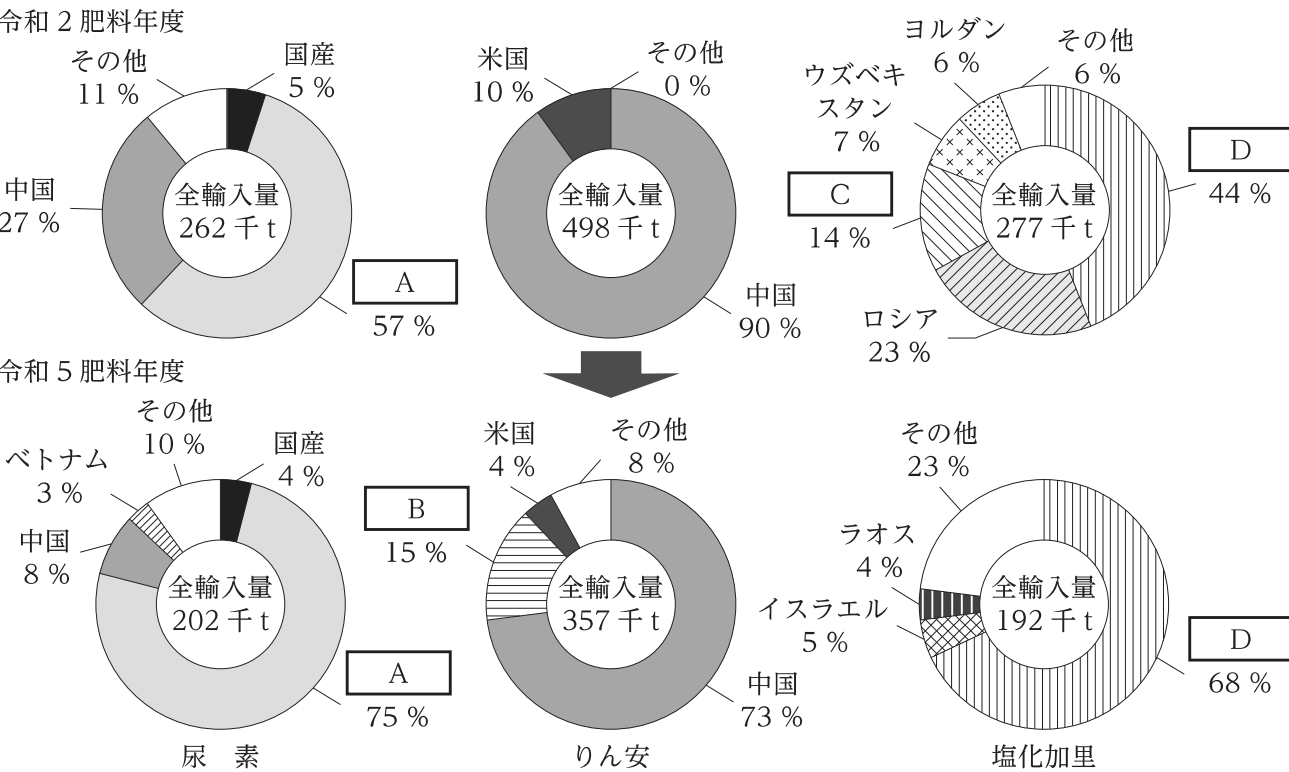
- 1. B
- 2. C
- 3. A、C
- 4. A、D
- 5. B、D

【No. 5】 次は、近年における我が国の化学肥料の輸入状況に関する記述及び図であるが、A～Dに当てはまる国の組合せとして最も妥当なのはどれか。なお、データは「令和6年度 食料・農業・農村白書(令和7年5月30日公表)」による。

我が国は、主要な化学肥料の原料である尿素、りん安(りん酸アンモニウム)、塩化加里(塩化カリウム)について、ほぼ全量を輸入している。

令和2(2020)年当時、尿素は A 及び中国が主な輸入相手国であった。また、りん安の原料となる鉱石は B、中国、エジプトなどが、塩化加里の原料となる鉱石は C、D などが世界の経済可採埋蔵量の大半を占める。このうち、りん安は中国、塩化加里は D が主な輸入相手国であった。

その後、中国による肥料原料の輸出検査の厳格化や、ロシアによるウクライナ侵略の影響により、肥料原料の輸入が円滑に進まなくなり、代替国から調達することとなった。その結果、令和5(2023)年にはりん安は、中国からの輸入割合が90%から73%まで減り、代わって、B などからの輸入が増加した。また、塩化加里は、ロシアや C からの輸入はなくなり、D からの輸入割合が44%から68%まで増えた。



(注1) 肥料年度は、当該年の7月から翌年6月までの期間
(注2) 全輸入量には、国産は含まれない。 (注3) 工業用仕向けものを除く。

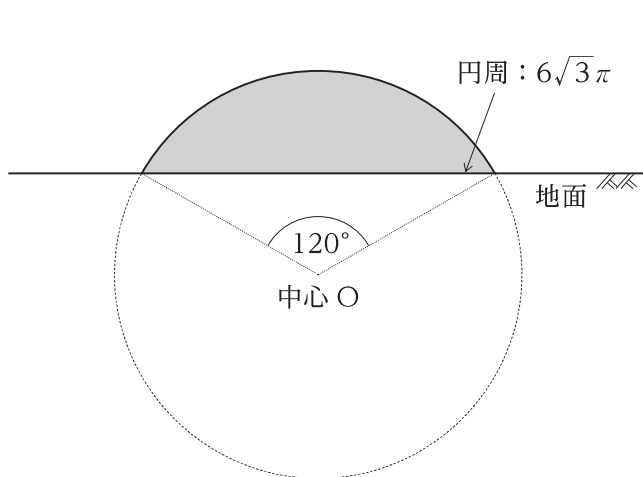
A	B	C	D
1. オランダ	韓国	豪州	米国
2. オランダ	韓国	ベラルーシ	カナダ
3. オランダ	モロッコ	豪州	米国
4. マレーシア	モロッコ	ベラルーシ	カナダ
5. マレーシア	モロッコ	豪州	米国

【No. 6】 xy 平面上における楕円 $x^2 + 4y^2 = 4$ を、原点 O を中心に反時計回りに 60 度回転したものの方程式として最も妥当なのはどれか。

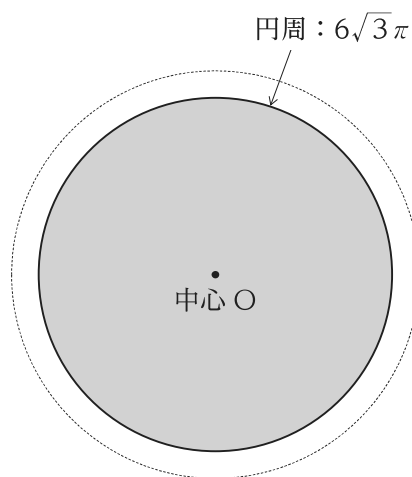
1. $x^2 + 12y^2 = 3$
2. $3x^2 + 4y^2 = 3$
3. $7x^2 + 13y^2 + 10\sqrt{3}xy = 16$
4. $13x^2 + 7y^2 - 6\sqrt{3}xy = 16$
5. $13x^2 + 7y^2 + 6\sqrt{3}xy = 16$

【No. 7】 図は、地表が水平な地面に一部が埋まっている球体について、中心 O を通る鉛直な断面及び真上から見た様子を表したものである。このとき、球体の地上部分(図の塗りつぶした部分に相当)の体積として最も妥当なのはどれか。

ただし、球体が地表と接する部分が成す円周の長さは、 $6\sqrt{3}\pi$ となっている。



中心 O を通る鉛直な断面図



真上から見た図

1. 27π
2. 36π
3. 45π
4. 72π
5. $108\sqrt{3}\pi$

【No. 8】 互いに独立な確率変数 X 及び Y について、それぞれの分散が $V(X) = 1$ 、 $V(Y) = 2$ であるとき、確率変数 $Z = 3X - 2Y + 5$ の分散として最も妥当なのはどれか。

1. -1
2. 3
3. 4
4. 17
5. 42

【No. 9】 表は、ある土に対して一面せん断試験を行った結果である。垂直応力が 200 kN/m^2 における破壊時のせん断応力とこの土の粘着力の組合せとして最も妥当なのはどれか。

表 一面せん断試験の結果

垂直応力 (kN/m^2)	破壊時のせん断応力 (kN/m^2)
40	40
90	70
160	112

- | | せん断応力 | 粘着力 |
|----|----------------------|---------------------|
| 1. | 132 kN/m^2 | 12 kN/m^2 |
| 2. | 132 kN/m^2 | 16 kN/m^2 |
| 3. | 136 kN/m^2 | 12 kN/m^2 |
| 4. | 136 kN/m^2 | 16 kN/m^2 |
| 5. | 140 kN/m^2 | 20 kN/m^2 |

【No. 10】 次は、土の変水位透水試験に関する記述であるが、A、Bに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「飽和土中の水の流れが A であるとき、ダルシーの法則が成り立つ。透水係数が比較的小さい試料では、図のような変水位透水試験により透水係数を求めることが一般的である。

いま、 k を透水係数、 Q を土試料中の流量、 A を土試料の断面積、 L を土試料の高さ、 h を時刻 t における基準面から計測したスタンドパイプ内の水位、 a をスタンドパイプの断面積とすると、微小時間 dt が経過したときの透水量はダルシーの法則を適用して式①で与えられる。

$$Qdt = k \frac{h}{L} A dt \quad \dots \textcircled{1}$$

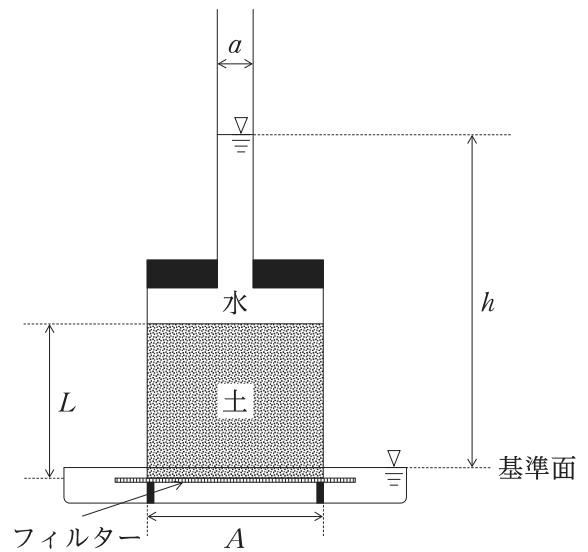
一方、微小時間 dt が経過したときのスタンドパイプ内の水位の変化量を dh とすれば、スタンドパイプ内の水位低下により、式②が成立する。

$$Qdt = -adh \quad \dots \textcircled{2}$$

式①と式②が等しくなるため、式③が成立する。

$$k \frac{h}{L} A dt = -adh \quad \dots \textcircled{3}$$

透水試験開始時刻 $t = 0$ のときのスタンドパイプ内の水位を $h = h_1$ 、透水試験終了時刻 $t = T$ のときのスタンドパイプ内の水位を $h = h_2$ とするとき、透水係数は $k =$ B となる。」



- | A | B |
|-------|--|
| 1. 層流 | $\frac{aL}{AT} \log_e \frac{h_1}{h_2}$ |
| 2. 層流 | $\frac{aL}{AT} \log_e (h_1 - h_2)$ |
| 3. 層流 | $\frac{aL}{2AT} \log_e (h_1 - h_2)$ |
| 4. 乱流 | $\frac{aL}{AT} \log_e \frac{h_1}{h_2}$ |
| 5. 乱流 | $\frac{aL}{AT} \log_e (h_1 - h_2)$ |

【No. 11】 中山間地域をはじめとした農村地域に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 中山間地域は、我が国の人口、総土地面積、農業経営体数、農地面積、農業産出額で、いずれも全国の約4割を占めており、我が国の食料生産を担うとともに、国土の保全、水源の涵養^{かん}、良好な景観の形成といった多面的機能の発揮においても重要な役割を担っている。
2. 農村を含む過疎地域の人口減少は、高齢化による自然減が主な要因であったが、平成21(2009)年度を境として、都市への人口流出による社会減が自然減を上回るようになった。今後、自然減が一定程度緩和されたとしても、それを上回る規模で社会減が進行することが予想されている。
3. 山村の有する多面的機能及び地域資源を産業の振興につなげ、地域社会を支える人材の確保を進めることなどを目的とした山村振興法は、法律の効力を令和7年3月までとして期限が設定されていたが、令和6年度から森林環境税の導入により山村を支える仕組みが整ったため失効した。
4. 中山間地域等直接支払交付金は、自然環境の保全に資する生産方式を導入した農業生産活動を推進するための追加的コストを支援するものである。交付金の交付に当たっては、化学農薬などを原則5割以上低減する取組と、これと併せて行う生物多様性保全に効果の高い農業生産活動などに取り組むことが条件となっている。
5. 中山間地域等では、担い手への農地の集積・集約化などの対策を講じても、営農の継続が困難な農地が増加する懸念があるため、地域の話合いによる土地利用構想の作成と、同構想に基づく、省力化作物の栽培、放牧などの粗放的な利用、計画的な林地化など、地域の実情に即した土地利用を推進していく必要がある。

【No. 12】 我が国の農村の振興に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは「令和6年度 食料・農業・農村白書(令和7年5月30日公表)」による。

1. 各種生活サービス機能が一定のエリアに集約され、集落生活圏内外をつなぐ交通ネットワークが確保された「小さな拠点」は全国的に増加傾向にある。一方、地域課題の解決に向けた取組を持続的に行う「地域運営組織(RMO)」は、公的施設の運営に関われないことが障壁となり、その数は減少傾向にある。
2. 令和3年度のバイオマス利用率は5%程度である。農山漁村だけでなく都市部も含め、新たな需要に対応した総合的なバイオマス利用推進を図るバイオマス活用推進基本計画では、対象とするバイオマスの種類を絞り込み、2050年にはバイオマスの年間産出量の約2割を利用することとしている。
3. 農泊とは、住宅宿泊事業法に定められた営業許可のもとに開業された農林漁業体験民宿業のことであり、農家民宿のことを指す。農家民宿は、主に都市の住民に対して農林漁業に関する作業体験、農林水産物の加工又は調理体験、農山漁村の生活及び文化に触れる体験等を提供できる簡易な宿泊施設である。
4. デジタル田園都市国家構想総合戦略におけるモデル地域ビジョンの一つとして位置付けられている「デジ活」中山間地域は、農林水産業の仕事づくりを軸として、地域資源やデジタル技術を活用し、内外の多様な人材を巻き込みながら社会課題解決に向けた取組を積み重ねることで活性化を図る地域である。
5. 厚生労働省は、農林水産省のガイドラインに基づく衛生管理の遵守やトレーサビリティの確保に取り組むジビエの食肉処理施設に認証を与えている。令和7年3月末時点の認証数は約1300であり、ここで廃棄された残渣を大手外食事業者等がさらに加工・販売することにより、ジビエ利用が拡大している。

【No. 13】 次は、我が国の農業用ポンプに関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「農業用のポンプ場は、用途によって用水機場と排水機場に区分され、その目的や使用条件によってポンプの形式や台数などが決定される。

ポンプの吐出し水位と吸込水位の水位差に、摩擦損失、流入・流出損失などポンプの運転によって生じる諸損失水頭を加えたものを A と呼ぶ。

水の密度が ρ [kg/m³]、吐出し量(送水量)が Q [m³/s]、A が H [m] の場合、ポンプの水動力[W] は、重力加速度の大きさを g [m/s²] とするとき、B と表される。なお、軸動力は、ポンプのインペラ(羽根車)の摩擦損失などを踏まえ、水動力よりも大きくする必要がある。

ポンプを運転中、インペラ入口付近などで、流れの圧力が局部的に C し、水中に多数の気泡が発生することがある。この現象を D といい、気泡が消滅する際に発生する衝撃圧は、騒音や振動を引き起こし、ポンプの効率や吐出し量を低下させるだけでなく、インペラを損傷させたりするため、ポンプの運転管理において D の発生を防止することは極めて重要である。」

	A	B	C	D
1. 全揚程		$\rho \cdot Q \cdot g \cdot H$	上昇	サージング
2. 全揚程		$\rho \cdot Q \cdot g \cdot H$	低下	キャビテーション
3. 全揚程		$\frac{\rho \cdot Q \cdot g}{H}$	上昇	キャビテーション
4. 実揚程		$\rho \cdot Q \cdot g \cdot H$	低下	キャビテーション
5. 実揚程		$\frac{\rho \cdot Q \cdot g}{H}$	上昇	サージング

【No. 14】 我が国のスマート農業に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. スマート農業技術活用促進法*では、農業用ドローンの活用と水稻直播栽培体系への転換など、スマート農業技術の活用と農産物の新たな生産方式の導入を併せて行おうとする農業者に対し、長期低利融資や行政手続の簡素化などの支援措置を講じることで、スマート農業技術の現場導入の加速化を推進している。
2. 自動走行・作業する農機については、使用者が搭乗した状態で自動操舵できるトラクタの市販化が期待されている。水田地帯において自動走行農機の導入を促進するためには、農機のターン回数が少なくなるよう、ほ場の短辺長をできる限り長くするほ場整備も重要である。
3. 田んぼダムの取組は、堰板や小さな穴の空いた調整板などの器具を水田の給水口に取り付け、排水路や河川から水田に水を引き入れることで地域の防災・減災に貢献するものである。水田の水位を遠隔で自動制御する水管理システムは、田んぼダムの取組を効率化する上でも有益である。
4. 近年、GIS は、ほ場の作業実績の見える化など、経営・生産管理システムにも活用されている。GIS のデータ形式には、点、線、面の位置情報に属性データを付加できるラスタ形式と、同一の形状・サイズに細分化した区画に属性データを付加できるベクター形式がある。
5. 全球測位衛星システム(GNSS)測量は、測位のための信号を発信する衛星が一つの単独測位法と、衛星が二つ以上の相対測位法に大別される。単独測位法は、観測誤差が数 cm 程度のため、農機の自動走行などの高精度な測位にも十分に適用することが可能である。

* 農業の生産性の向上のためのスマート農業技術の活用の促進に関する法律

【No. 15】 材料の性質に関する記述として最も妥当なのはどれか。

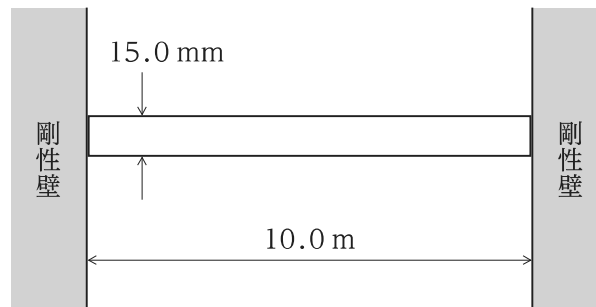
1. 断面二次モーメントとは、部材の曲げに対する変形のしにくさを表した値であり、部材の材質によって異なる値をとる。断面二次モーメントを縦弾性係数で除した値を曲げ剛性又は曲げこわさと呼び、曲げ剛性が大きいほど、部材のたわみやたわみ角は小さくなる。
2. 弾性論に基づいて構造物を安全に設計するためには、荷重に対して構造物の破壊又は過大な変形を生じさせないように、構造物に生じる応力を使用材料に応じて制限する必要がある。この限度を示す応力を最大応力といい、材料の極限強度に安全率を乗じたものである。
3. コンクリートの圧縮強度は、一般に、約 20℃ の水中で養生を行った供試体の材齢 28 日における圧縮強度の特性値を用いる。コンクリートは、引張強度が圧縮強度の約 1/10 程度であるため、引張りに強い鉄筋などと組み合わせることで外力に抵抗する構造部材となる。
4. フレッシュコンクリートの性質は、一般に、ワーカビリティ、コンシステンシーの二つの因子で表されることが多い。ワーカビリティは変形又は流動などに対する抵抗性を表し、コンシステンシーは運搬、打込み、締固め、仕上げなどの作業の容易さを表す。
5. コンクリートの中性化とは、コンクリートに侵入した空気中の酸素がセメント硬化物である水酸化カルシウムと炭酸化反応を起こしてコンクリートが酸性を保てなくなる現象のことであり、中性化したコンクリート中の鉄筋は錆を生じやすくなる。

【No. 16】 次は、材料の応力とひずみの関係に関する記述であるが、A、B、Cに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「弾性体では、一定の範囲で、応力とひずみの比が応力の種類及び材料によって一定値をとる A が成立する。軟鋼では A が成り立つ範囲を超えて、応力を増加させていくと、応力がほとんど変化しないでひずみが増加する B に至る。

また、一般に、物体は温度の上昇や下降によってもひずみが生じる。いま、図のように、1 辺の長さが 15.0 mm の正方形断面を持つ長さ 10.0 m の棒が平行な剛性壁の間に、隙間なく、かつ、応力が生じないように両端を固定されている状態で、この棒の温度を 100 K 下げると、棒に加わる引張力は C kN となる。

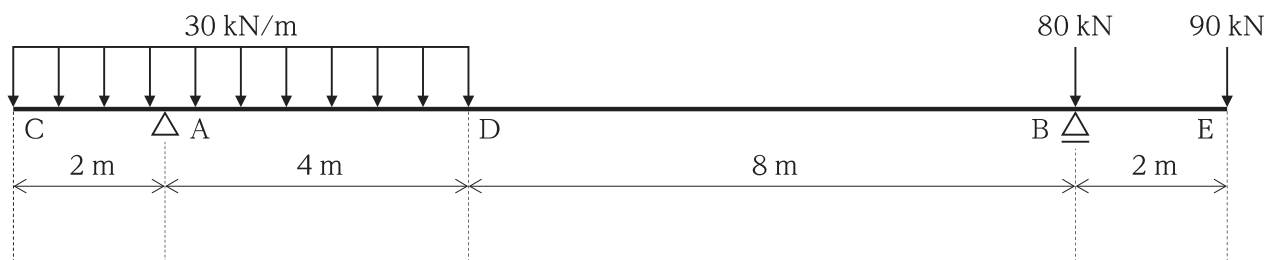
ただし、この棒の縦弾性係数は 200 GPa、温度が 1 K 変化したときのひずみの大きさを表す線膨張係数は $1.2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ とする。」



A	B	C
1. フックの法則	降伏点	5.4×10
2. フックの法則	降伏点	1.1×10^9
3. フックの法則	疲労限度	1.9×10^{-2}
4. ポアソン比	降伏点	5.4×10
5. ポアソン比	疲労限度	1.1×10^9

【No. 17】 図のような集中荷重と等分布荷重が作用する張出梁において、最大曲げモーメントとその位置（点Aからの距離）の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、曲げモーメントは梁の上側に圧縮応力を生じるものを正とし、梁の自重は考慮しないものとする。

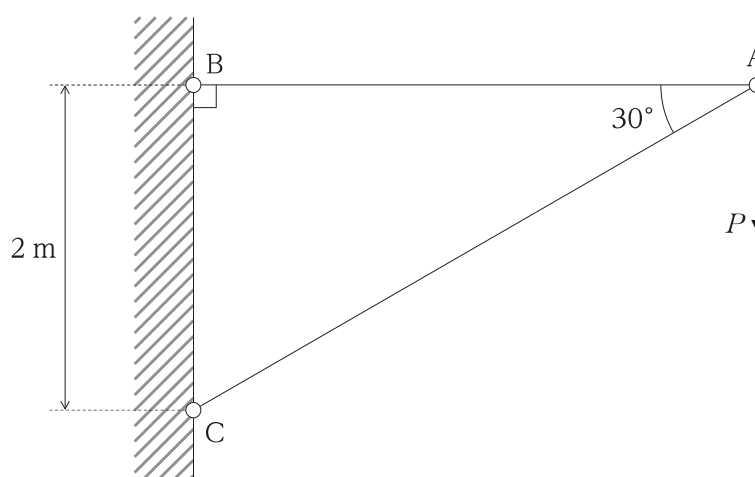


- | | 最大曲げモーメント | 位置(点Aからの距離) |
|----|-----------|-------------|
| 1. | -360 kN・m | 12 m |
| 2. | -180 kN・m | 12 m |
| 3. | -60 kN・m | 0 m |
| 4. | 60 kN・m | 2 m |
| 5. | 60 kN・m | 4 m |

【No. 18】 図のようなトラスにおいて、点Aにおいて許容される最大の荷重 P 、その荷重を加えたときの部材 AC の伸縮の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、部材 AB と AC の諸元は表のとおりである。また、部材 AB、AC の許容応力度は、圧縮、引張ともにそれぞれ同じ値をとるものとし、部材の自重は無視するものとする。

	断面積	許容応力度	縦弾性係数
部材 AB	$2.0 \times 10^{-3} \text{ m}^2$	$1.0 \times 10^8 \text{ N/m}^2$	$2.0 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$
部材 AC	$4.0 \times 10^{-2} \text{ m}^2$	$2.0 \times 10^7 \text{ N/m}^2$	$1.0 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$



- | 最大荷重 P | 部材 AC の伸縮 |
|--|--------------------------------------|
| 1. $\frac{2\sqrt{3}}{3} \times 10^5 \text{ N}$ | $\frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ mm}$ の縮み |
| 2. $\frac{2\sqrt{3}}{3} \times 10^5 \text{ N}$ | $\frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ mm}$ の縮み |
| 3. $\frac{2\sqrt{3}}{3} \times 10^5 \text{ N}$ | 8.0 mm の伸び |
| 4. $4.0 \times 10^5 \text{ N}$ | $\frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ mm}$ の縮み |
| 5. $4.0 \times 10^5 \text{ N}$ | 8.0 mm の伸び |

【No. 19】 幅 4.0 m の長方形断面を持つ開水路において、地点 A、地点 A から 125 m 下流の地点 B において水路床標高をそれぞれ計測した結果、表のような値を得た。また、地点 A と地点 B の中間地点で流速と水深を計測したところ、平均流速 2.5 m/s、水深 2.0 m を得た。このとき、この開水路の粗度係数として最も妥当なのはどれか。

ただし、この開水路の流れは等流が成立しているとみなすことができ、 Manning 式が適用できるものとする。

地点	水路床標高(m)
A	12.2
B	12.0

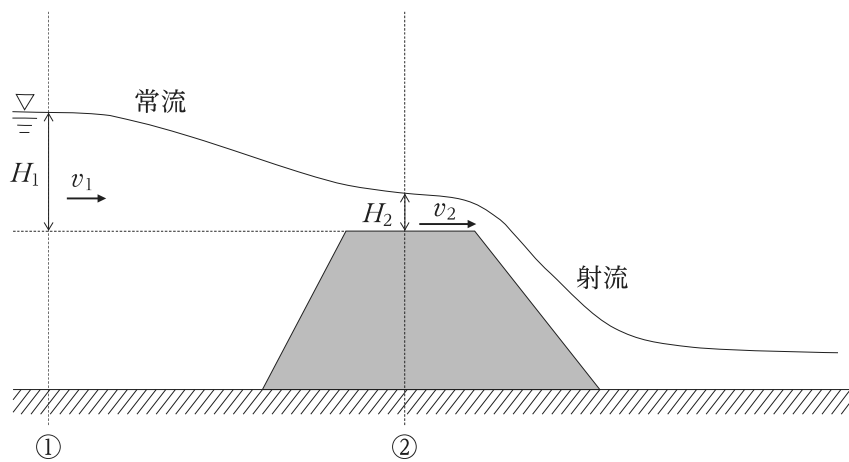
1. 0.008
2. 0.012
3. 0.016
4. 0.020
5. 0.024

【No. 20】 次は、広頂堰を設けた開水路流れに関する記述であるが、A、B、Cに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「図は、広頂堰を越流する水路幅 4 m の長方形断面の開水路を横から見たものである。この広頂堰を挟んで上流が常流、下流が射流となっているとき、広頂堰頂部の水平面上のどこかに A（図の H_2 ）が現れる地点②が存在し、この地点における流速は $v_2 =$ B となる。

地点①において、堰頂から水平に伸ばしたラインから水面までの水深が $H_1 = 1.2$ m、流速が $v_1 = \sqrt{3}$ m/s のとき、地点①と地点②において、堰頂の標高を基準としてベルヌーイの定理を適用することにより、広頂堰を越流する流量を C m³/s と算定することができる。

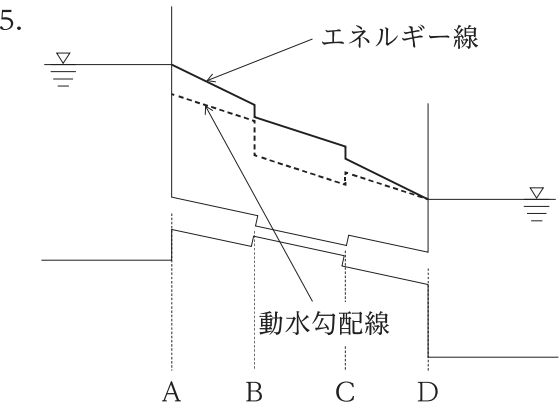
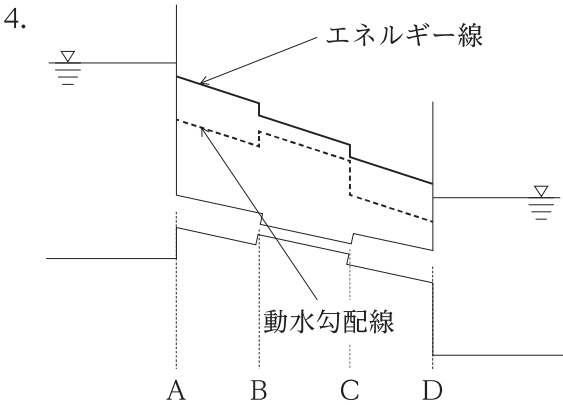
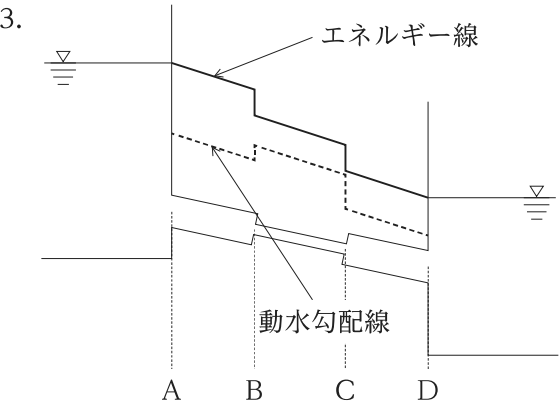
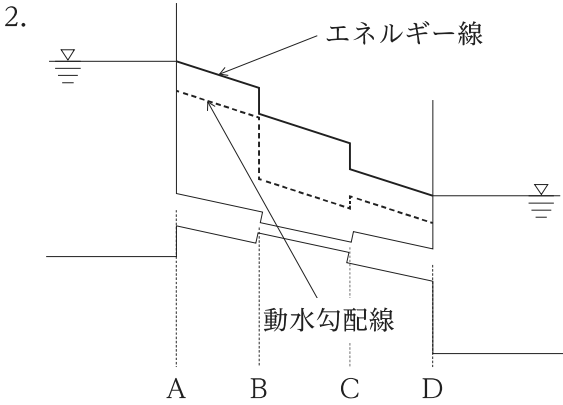
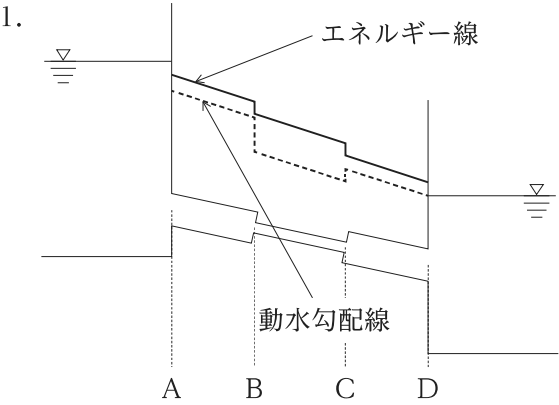
ただし、重力加速度 g の大きさを 10 m/s² とし、この流れにおいてエネルギー損失はないものとする。なお、必要に応じて $\sqrt{2} = 1.4$ 、 $\sqrt{3} = 1.7$ を用いてよい。」



	A	B	C
1. 限界水深	$\sqrt{gH_2}$	9.6	
2. 限界水深	$\sqrt{gH_2}$	10.8	
3. 限界水深	$\sqrt{2gH_2}$	9.6	
4. 交代水深	$\sqrt{gH_2}$	10.8	
5. 交代水深	$\sqrt{2gH_2}$	9.6	

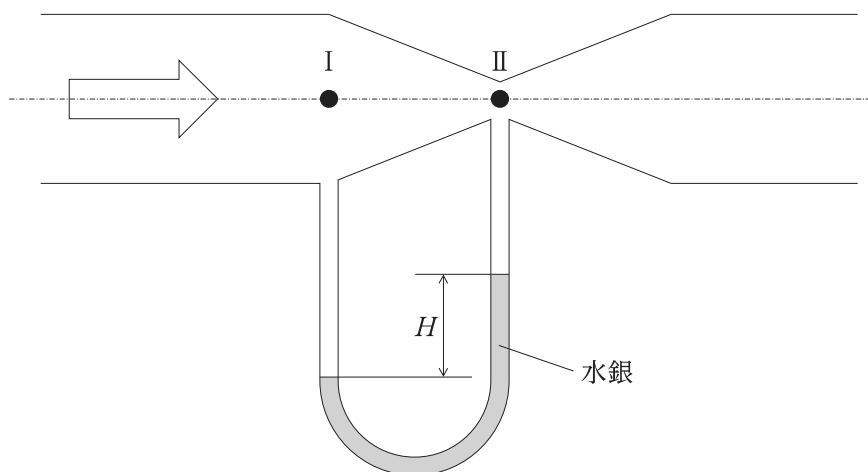
【No. 21】 図のように、二つの水槽をつなぐ円管に水が流れているとき、エネルギー線と動水勾配線を定性的に示す図として最も妥当なのはどれか。

ただし、円管の材質は一樣で、区間 AB、BC、CD 内の内径はそれぞれ一定であるが、区間 BC の内径は、区間 AB 及び区間 CD の内径に比べて小さい。また、二つの水槽の水位は一定であり、水槽内の流速は無視できるものとする。



【No. 22】 図のように、水平に設置したベンチュリ管にある流体が流れており、差圧計の水銀柱の差が $H = 0.5 \text{ m}$ を示している。このときの流量として最も妥当なのはどれか。

ただし、管を流れる流体は完全流体であり、その密度は $\rho_P = 1.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 、水銀の密度は $\rho_m = 13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 、重力加速度の大きさは 10.0 m/s^2 とし、検査面 I、II における管の断面積は、それぞれ 0.5 m^2 、 0.1 m^2 である。なお、必要に応じて $\sqrt{2} = 1.4$ 、 $\sqrt{3} = 1.7$ 、 $\sqrt{5} = 2.2$ を用いてよい。



1. $2.8 \times 10^{-1} \text{ m}^3/\text{s}$
2. $7.8 \times 10^{-1} \text{ m}^3/\text{s}$
3. $8.8 \times 10^{-1} \text{ m}^3/\text{s}$
4. $1.3 \text{ m}^3/\text{s}$
5. $3.1 \text{ m}^3/\text{s}$

これ以降は**選択問題**です。

科目 1 ～科目 9 のうちの任意の 3 科目(1 科目各 6 題)を選択し、合計 18 題を解答してください。

この問題集の科目別構成の詳細は、この問題集の裏表紙に掲載されていますので、よく読んでください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

No. 23～No. 28は**科目 1 . 設計・施工**です。

科目 1 ～科目 9 のうちの任意の 3 科目を選択し、合計 18 題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 23】 農業用パイプラインに関する記述として最も妥当なのはどれか。

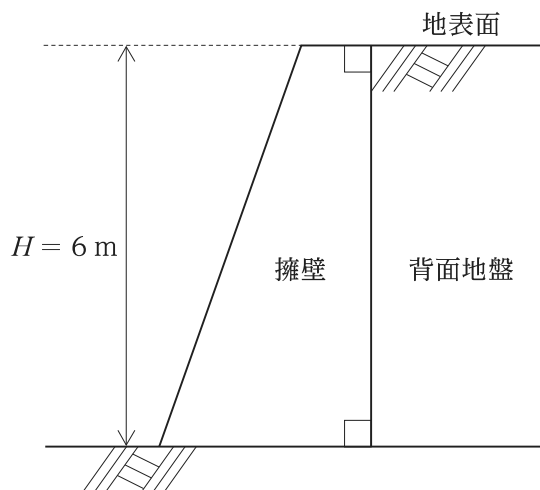
1. パイプラインシステムは、管路とそれに附帯する水槽、水管理制御施設等の諸施設が一連の系として機能を発揮する必要がある。パイプラインシステムは、流況を人為的に制御できる幅が大きいが、制御を複雑にすると、管理施設の費用が増大することに留意が必要である。
2. パイプラインは機構上、オープンタイプとクローズドタイプに大別される。クローズドタイプは供給主導型の水管理が基本となるのに対し、オープンタイプは需要主導型の水管理となるため、需要量に追随して水源から必要水量を供給できるシステムが必要となる。
3. パイプラインは、開水路と比べて、複雑な地形での路線選定が困難である一方、ポンプ等との組合せにより、従来不可能とされていた地域への送水が可能となることや、末端までパイプライン化することで、土水路等に比べて、一般に建設コストが安くなる利点を有する。
4. パイプラインの口径や水槽類の大きさといった施設の規模を決定する上で用いる設計流量は、施設の規模を安全側に定めるため、最多頻度流量を基本とする。また、管内の平均流速の許容最大限度は、管内で水撃圧が発生しない値とし、最小限度は、水中の浮遊土砂等が管内に沈殿しない値とする。
5. パイプラインに使用する管種は、とう性管と不とう性管に分類することができる。農業用パイプラインで使用されている既製管を区分すると、とう性管にはコンクリート管、不とう性管にはダクタイル鋳鉄管や強化プラスチック複合管などがある。

【No. 24】 次は、土留め壁の安定性や土圧に関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「掘削斜面、切土斜面あるいは盛土斜面の崩壊を防止するために設ける構造物を土留め壁という。土留め壁の中で、擁壁や地中壁はコンクリートや鉄筋コンクリートなどで造られることが一般的である。擁壁の設計では、想定される破壊形態から、主に基礎地盤の A、水平方向の滑動、転倒について安定性を検討する。擁壁背面から、水平方向に土圧が作用する場合、B やクーロンの理論式を用いて水平土圧が算定できる。擁壁の変位に応じて水平土圧の大きさは変化し、擁壁が背面地盤から離れる方向に変位する場合、擁壁背面に作用する土圧を C 土圧という。

図のように、高さ $H = 6 \text{ m}$ の擁壁の背面に作用する単位奥行き当たりの C 土圧を B の土圧理論に基づき算定すると、D kN/m となる。

ただし、擁壁背面地盤は、地表面が水平で粘着力のない砂質土で構成され、擁壁の壁体背面は鉛直で、擁壁の壁体背面と背面地盤の間に摩擦はないものとする。また、砂質土の単位体積重量は $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$ 、せん断抵抗角(内部摩擦角)は $\phi = 30^\circ$ とし、地下水の影響は考慮しないものとする。」



A	B	C	D
1. 支持力	ランキン	主働	102
2. 支持力	ランキン	受働	918
3. 支持力	ビショップ	主働	918
4. 圧密	ランキン	受働	102
5. 圧密	ビショップ	受働	918

【No. 25】 農業用ため池の設計・施工に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 農業用ため池の老朽化が進んでいることから、利用見込みのない防災重点農業用ため池の廃止が推進されている。廃止工事は貯水機能の喪失が目的であり、維持管理や環境に配慮した設計は行わない。また、廃止工事の工法のうち、堤体の開削工法は一般に、暗渠工法や埋立法に比べて高価となる。
2. 農業用ため池の耐震性能照査に当たっては、決壊時の下流への影響を考慮して重要度区分を設定し、重要度区分に応じた耐震性能を照査する。重要度 AA 種のため池の場合、レベル 1 地震動では限定された損傷にとどめることを、レベル 2 地震動では健全性を損なわないことを耐震性能の目標とする。
3. 農業用ため池の洪水吐は、常流から限界流が生じる流入部、跳水が生じる導流部、射流が生じる減勢部から構成され、流入部(調整部～移行部)の型式により水路流入型、越流堰型、側水路型に分けられる。洪水吐は、良質な地盤上に設置し、水理設計を満足すれば不同沈下、浸透流が生じることは許容される。
4. 農業用ため池の設計洪水流量は、①確率的に 100 年に 1 回起こると推定される 100 年確率洪水流量、②観測や洪水痕跡などから推定される既往最大洪水流量、③気象・水象条件の類似する近傍流域における気象又は水象の観測結果から推定される最大洪水流量のうち、最も大きい流量の 2 倍とする。
5. 農業用ため池の洪水調節機能を高める手法の一つに洪水吐の一部にスリット(切り欠き)を設ける方法がある。スリットを設けることにより、ため池にスリットの深さ分の空き容量が確保され、スリットの放流能力以上の流入量を空き容量に一時的に貯留することが可能となる。

【No. 26】 次は、地盤の液状化に関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「液状化現象は、一般に、地下水などで飽和した比較的緩い A 地盤が、地震動などによる B 荷重を受けることで、地盤の強度が失われる現象である。このとき A 粒子は、粒子間のかみ合わせが外れ、水の中に浮いた状態になり、C が消失する。液状化が発生すると、地盤は C に深く関係するせん断強さを失い、地盤上や地盤中の構造物が傾くなどの被害が発生する。このため、液状化の可能性については、地盤の粒度分布や標準貫入試験による D などから判断する。」

A	B	C	D
1. 砂	繰り返し	有効応力	N値
2. 砂	繰り返し	過剰間隙水圧	N値
3. 砂	集中	有効応力	透水係数
4. 粘土	集中	有効応力	N値
5. 粘土	集中	過剰間隙水圧	透水係数

【No. 27】 次は、コンクリート開水路の劣化機構と補修技術に関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「コンクリート開水路の変状は、その発生過程や要因により、初期欠陥、劣化、損傷に区分される。初期欠陥は、施工時あるいは竣工直後に発生した豆板(ジャンカ)やコールドジョイントなど、主として A に起因する変状である。

劣化には、摩耗、凍害、化学的侵食、B、中性化などがある。このうち、B とは、コンクリート中の鉄筋表面に一定以上の塩化物イオンが存在することにより、鉄筋において不動態被膜が C され、これを起因として鉄筋が膨張する結果、コンクリートにひび割れや剥離・剥落を生じさせる劣化現象のことである。

損傷は、偶発的な外力や基礎の不同沈下などにより生じる。コンクリート部の損傷は偶発的な外力などが取り除かれれば、その後、進展することはない。

コンクリート開水路の補修工法は、表面処理工法、断面修復工法、目地補修工法及び D に大別される。このうち D は、劣化因子である二酸化炭素、塩化物イオン、水分、硫化水素などの侵入の抑制などを目的とし、コンクリート部材の耐久性を回復させる工法である。」

A	B	C	D
1. 急激な温度変化	塩害	形成	増厚工法
2. 急激な温度変化	塩害	破壊	ひび割れ補修工法
3. 急激な温度変化	アルカリ骨材反応	破壊	増厚工法
4. 不適切な施工	塩害	破壊	ひび割れ補修工法
5. 不適切な施工	アルカリ骨材反応	形成	ひび割れ補修工法

【No. 28】 測量に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 基準点測量とは、トータルステーションや GNSS 測量機などを用いて、既知の基準点に基づいて新たに基準点を設置し位置を定める測量で、単路線方式又は結合多角方式により行う。基準点測量は、精度により 1 級から 3 級に等級が区分されており、1 級、2 級の基準点測量は単路線方式を原則とする。
2. 水準測量は、既知の水準点に基づき、新点である水準点の標高を定める測量である。公共測量における水準測量は、既知点の種類、既知点間の路線長、観測の精度などに応じて、1 級水準測量、2 級水準測量、3 級水準測量、4 級水準測量及び簡易水準測量に区分されている。
3. 空中写真測量は、空中写真を用いて数値地形図データを作成する作業をいう。空中写真測量により作成する数値地形図データの地図情報レベルは、1 ～ 5 を標準としている。空中写真の撮影に当たっては、隣り合う写真ができる限り重複しないように撮影計画を立てる。
4. 光波測距儀は、2 点間の距離を測定する器械であり、光波測距儀から発射した光を観測点に据え付けた受信機で受信して距離を測定する。また、各種の条件によって測定値は変化するため補正が行われる。気圧の変化は測定値に影響するが、気温や湿度の変化は測定値に影響しない。
5. 角測量器械の器械誤差のうち、鉛直軸誤差は器械の構造上の欠陥によるもので、水平軸誤差や視準軸誤差は器械の調整不足によるものである。鉛直軸誤差は、望遠鏡の正位と反位で測定する対回観測で消去できるが、水平軸誤差や視準軸誤差は、対回観測では消去できない。

No. 29～No. 34 は科目 2. 農業水利学です。

科目 1 ～科目 9 のうちの任意の 3 科目を選択し、合計 18 題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 29】 我が国の水田かんがいに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 我が国において最も一般的な水田のかんがい方式は、畦畔越しに導水するいわゆる田越しかんがいであり、用水路と排水路が分離され、ほ場ごとに用水が供給される方式が導入されている事例はごくわずかである。
2. 代かきには、一定面積ずつ順番に代かきを行う「等面積代かき」と、日々の用水量が一定となるように代かき面積を調整する「等水量代かき」がある。等面積代かきでは、代かき最終日に用水量が最小となり、代かき期間中に必要となる用水の総量は等水量代かきに比べて大きくなる。
3. 普通期における水田ほ場の水収支成分は、取水、排水、降水、蒸発散、浸透から構成される。蒸発散量は、苗の作付け直後は蒸散量が大半を占め、分げつが進むにつれ蒸発量の割合が増加する傾向にある。浸透量は、適正浸透量の範囲がおおよそ示されており、土壌の透水性やほ場の水理的特性によらず、ほ場ごとに大きな差はない。
4. 水田かんがい計画における施設機能維持用水量とは、末端の水田まで必要な水量を配分するため、用水路に一定の水位を確保し、分水や取水を可能にするために必要となる水量のことである。これには、水源から末端の水田に配水される際の用水路からの浸透、漏水、蒸発によって失われる水量も含まれる。
5. 水田かんがい計画における計画取水量は、粗用水量から地区内利用可能量を差し引いて求められる。地区内利用可能量は、地区内にあるため池、溪流、湧水、地下水などの主たる水源以外の補助的(補完的)水源量と受益地区内の水田からの落水を再利用する反復利用量から構成される。

【No. 30】 我が国の畑地かんがいに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 湿潤地域に位置する我が国における畑地かんがいの主要な目的は、作物の生存及び生育に必要な水の大部分をかんがい用水によって賄うことにある。一方で、乾燥地域における畑地かんがいの主要な目的は、降雨を有効に利用しつつ、不足分をかんがいにより補うことにある。
2. 畑地かんがいにおける用水施設系統は、一般に、水源からファームポンドまでを送水施設、ファームポンドから末端かんがい施設までを配水施設として区分される。また、末端かんがい施設のうち最末端の一個の給水栓で支配される範囲を散布ブロックと呼ぶ。
3. 畑地かんがいにおけるほ場単位用水量は、計画日消費水量と栽培管理用水量を足し合わせた水量を搬送効率で除することにより算定される。粗用水量は、ほ場単位用水量から有効雨量を差し引いた純用水量を適用効率で除することにより算定される。
4. 畑地のかんがい方法には、地表かんがい、散水かんがい、マイクロかんがいなどがあり、地域に合わせて適切な方法を選択する必要がある。地表かんがいは畑の土壤面に直接、用水を流入させ土壤に水分を供給する方法であり、我が国では最も普及しているが、世界的には普及していない。
5. 畑土壤において、作物による吸水や土壤面蒸発によって土壤水分量が減少する土層を有効土層と呼ぶ。制限土層とは、有効土層のうち水分状態が作物の生育、収量や品質に強く影響を及ぼす層であり、具体的には、24 時間容水量(ほ場容水量)から初期しおれ点に達する速度が最も遅い層のことを指す。

【No. 31】 我が国の農用地の排水計画に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 排水計画は、洪水時排水と常時排水に分けて検討する。洪水時排水計画は、洪水時に河川の氾濫水やほ場の湛水を排除して洪水時の被害軽減を図ることを目的とし、常時排水計画は、降雨、かんがい用水、宅地などからの流出水の排水により影響を受ける地下水位を制御して土地生産性や労働生産性の向上を図ることを目的とする。
2. 畑作物は、水稻と異なり、浸水すると壊滅的な被害を受けるため、畑の排水計画では無湛水を原則とするが、畝立てを行うことなどを考慮し、排水解析上は、30 cm 未満の湛水が 24 時間を超えて継続しなければ、無湛水として取り扱うことができる。
3. 排水施設は、計画排水量(洪水時排水量及び常時排水量)を安全かつ効率的に排水できる必要がある。排水路の設計水位に関しては、洪水時排水では暗渠排水の出口標高を、常時排水では水路沿いの地面標高を、それぞれ超過しないように設定する。
4. 排水路の勾配は、排水区域内の地形や排水口の位置に制約されるが、一般に、最大許容流速内で緩勾配ほど経済的に有利である。また、最小許容流速を確保できない場合は、流出泥土の堆積や水草の繁茂による通水障害が生じないように、落差工、急流工などを設けることを検討する。
5. 排水水門は、外水の排除、内水の逆流防止などのために、排水路上流端に設置される施設である。一般に、排水水門の位置は、できるだけ広い面積の排水が可能となるよう地区の最高位部であって、構造物の安定上、支持力と浸透に関して比較的良好な基礎地盤を有する場所を選定する必要がある。

【No. 32】 農業用水の管理・制御に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 近年、温暖化により作物の高温障害が発生しており、イネでは登熟期に猛暑が続くと白未熟粒米や胴割米が発生する。このため、田植えの遅植え、飽水管理、昼間深水・夜間落水管理などが行われているが、飽水管理を行うと、慣行栽培に比べて栽培管理用水が増大することに留意する必要がある。
2. 水稲の早期栽培化や作物の多様化などの農業構造の変化や、水道用水など他用途との施設の共同化が増加していることに伴い、土地改良区などの農業水利施設の管理者は、きめ細かい水管理が要求されるとともに、通年の水利用化に対する非常時の代替水源手当てなどについて配慮する必要があるが生じている。
3. 水田における自動給水管理システムは、一般に、ほ場の水位を自動的に感知し、水位が上昇すると自動的に給水栓が開き、所定の水位まで低下したところで閉まる仕組みになっている。システム導入により水管理の大幅な省力化が図られ、特にきめ細かな水管理を行う小規模経営体にとって利点がある。
4. 水管理制御設備の検討に当たっては、自動制御を行う場合の制御方式の切替・設定値の変更など重要な操作事項は、施設管理者が介在できないようにすること、情報処理系装置が停止した場合は、重要データは中央管理所ではなく子局で監視できる方式であることなどに留意する必要がある。
5. 水管理制御設備は、多くの管理対象施設を集中的に監視制御することから、故障すると全施設の機能が消失する危険性がある。このため、水管理制御設備の保全方式は、管理対象施設の重要性が低い場合などでは時間計画保全と状態監視保全を組み合わせた予防保全もあり得るが、事後保全を基本とする。

【No. 33】 水資源及び水循環に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。なお、データは「令和6年版 日本の水資源の現況(国土交通省)」による。

- A. 地球上に存在する水の量は、およそ14億 km^3 であるといわれている。このうち、淡水の占める割合は約10%であり、その大部分は南・北極地域などの氷や氷河として存在している。残りの淡水のほとんどは河川や湖沼などの水として存在しており、地下水として存在する量は地球上に存在する水の量の0.01%にすぎない。
- B. FAO(国際連合食糧農業機関)「AQUASTAT」の公表データによると、我が国の年降水量は約1668mmであり、世界平均の約4倍である。また、年降水量に国土面積を乗じて全人口で除した一人当たりの年降水量をみると、我が国平均は世界平均と同程度となっている。
- C. 我が国では、年降水量のうち、約3割が蒸発散しており、残りの約7割が、理論上、人間が最大限利用することができる水の量(水資源賦存量)となる。水資源賦存量のうち、一年間に実際に使用される水の量は約2割である。
- D. 我が国では、気候変動などの影響により、時間雨量が50mmを超える短時間強雨の年間発生回数や日降水量が100mm以上となる大雨の年間日数が増加している一方で、年間の降水日数は減少しており、将来においても無降水日数の増加や積雪量の減少による渇水の増加が懸念されている。

- 1. A、B
- 2. A、C
- 3. B、C
- 4. B、D
- 5. C、D

【No. 34】 水文現象に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 降水は、液体の状態で地表面にもたらされる降雨と同義である。降水は一般に、空間的な分布を持ち、局地的にみると標高が高いほど少なくなる傾向がある。流域平均降水量は、直接測定できないが、気象庁等により観測されている地点降水量を補間して面的な降水量に換算することで求めることができる。
2. 大気上端に到達した太陽放射は、大気による反射、散乱、吸収などの影響を受けたのち地表面に到達し、その全てが顕熱輸送と潜熱輸送とに分配される。顕熱輸送に大きく寄与するのは、地表の液状水が海や湖などの水体、地表面や植生などを通じて気化して大気へ放出される現象である蒸発散である。
3. 地表に到達した降水は、様々な経路を経て流出する。一般に、森林土壌では地表面付近の透水性が高いため、表層から浸入した降水が側方浸透流として地中を流下し、復帰流として地表面に流出する場合や、飽和域に到達した降水が飽和地表流として直接地表を流下する場合がある。
4. 地層中の間隙や地層の割れ目などに飽和状態で蓄えられた水を地下水と呼び、不圧地下水と被圧地下水に区分できる。不圧地下水は、透水性の低い粘土層などの下部に形成される帯水層に含まれる水、被圧地下水は、大気と直接つながっている自由地下水面をその上端とする帯水層に含まれる水である。
5. 合理式は、流域の土地利用等を考慮して降雨継続時間内の平均有効降雨強度を与える係数を求め、降雨継続時間内に観測された平均降雨強度に、この係数を乗ずることにより、降雨継続時間内におけるハイドログラフを求めるものである。

No. 35～No. 40 は科目 3. 土地改良です。

科目 1 ～科目 9 のうちの任意の 3 科目を選択し、合計 18 題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 35】 我が国のほ場整備の現状に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは「令和 6 年度 食料・農業・農村白書(令和 7 年 5 月 30 日公表)」による。

1. 令和 5 年時点における水田の整備状況をみると、30 a 程度以上の区画に整備済みの面積は水田面積全体の 5 割未満にとどまっている。また、担い手への農地の集積・集約化や生産コストの削減に特に資する 50 a 以上の区画に整備済みの面積は水田面積全体の約 3 割となっている。
2. 令和 5 年時点における畑の整備状況をみると、畑地かんがい施設が整備済みの面積は畑面積全体の約 6 割に達している。一方、区画が原則として方形に整形された区画整備済み面積は、畑面積全体の約 2 割にとどまっている。
3. 我が国の食料安全保障の確保を図る観点から、麦、大豆、飼料などの海外依存度の高い品目の生産を拡大していく必要がある。このため、ターン農道や幅広畦畔の設置による水田の汎用化が進められており、令和 5 年時点で汎用化済みの水田面積は、水田面積全体の約 8 割となっている。
4. 我が国の基幹的農業従事者数は、平成 12(2000)年から令和 6 年までに約 30 % 減少しており、平均年齢は約 60 歳となっている。一方、農業者の減少や高齢化が進行する中、農地中間管理機構の活用やほ場整備事業の推進により、令和 5 年時点における担い手への農地集積率は 8 割を超えている。
5. 所有者不明農地(相続未登記により所有者が直ちに判明しない農地及び所有者が判明してもその所在が不明で連絡がつかない農地)は、令和 3 年度末時点で全農地の約 2 割を占める 100 万 ha 程度存在しており、ほ場整備事業や担い手への農地の集積・集約化を進める上での課題となっている。

【No. 36】 我が国の水田の整地工や暗渠排水工などに関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 水田のほ場整備は、道路工、用水路工、排水路工、整地工などの工種から構成され、一般に、整地工に先立ち用水路工を施工することが望ましい。また、整地工における作土確保のための表土扱いには、はぎ取り戻し工法と順送り工法があり、一般に、順送り工法の方が施工費は高くなる。
- B. 暗渠排水における機能低下の要因の一つとして、吸水渠内に泥土が堆積して通水障害が生じることが挙げられる。吸水渠内の流速は、吸水渠の下流ほど大きいため、泥土の堆積は上流で多く、下流で少ない傾向にある。
- C. 暗渠排水において、吸水渠の埋設深さは水田の畑利用の場合、田面から 15 cm 程度を目安とし、吸水渠の敷設勾配は 1/5000 が一般的である。また、吸水渠の埋め戻し材は、透水性の良い疎水材を用いることが重要であり、碎石、モミガラ、竹炭、チップ、川砂利などが候補となる。
- D. 客土は、他の場所から土壌を運搬して作土に混ぜ、その物理・化学的性質などを改良することにより土地の生産性を高める工法である。客土を行うと、土壌物理性の改良を目的とした効果は速やかに現れるが、土壌化学性の改良効果は徐々に現れる。

- 1. A、B
- 2. A、C
- 3. B、C
- 4. B、D
- 5. C、D

【No. 37】 水田の汎用化に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 水田を畑利用した場合、土壌が好氣的条件となることから微生物の活動が活発となり、土壌中の有機物分解が促進されて地力が向上するため、麦類、大豆などの畑作物の連作が行われたとしても、一般的に連作障害は発生しにくい。
2. 代かき用水量は、水田の作付前歴や土壌条件により異なるものの、畑から水田に戻したほ場では、一般に、連続して水稻作を行ってきた水田と比べて代かき用水量が少なくなることから、弾丸暗渠やトレンチ工法などによる土壌の浸透量管理が必要となる場合もある。
3. 畑作物は、一般に湿害に弱いため、水稻より高水準の排水性が要求される。水田を畑利用する場合の暗渠排水の目標は雨水の排除である。具体的には、計画基準雨量は 2 年確率の 4 時間雨量とし、これを流出率で除した値として求められる計画暗渠排水量をおおむね 4 時間で排水することを目標とする。
4. 暗渠排水施設を利用した地下かんがいシステムによりかんがいする場合、暗渠管から土中に浸入した水を暗渠管より下方にある土層に効率良く移動させることが求められる。したがって、暗渠管より下方の土層は、上方の土層に比べ、透水性が高くなければならない。
5. 畑利用する水田の面積が拡大すると、農区内で作付作物や作型が異なることにより、水管理の異なるほ場が生じる可能性が高い。時期によっては一部のほ場だけに用水を供給する場合も考えられるため、自然圧で流下する管水路の整備や用水系統の再編による送水ロスの軽減などについて検討することが望ましい。

【No. 38】 土地改良法及び土地改良事業に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 土地改良事業とは、土地改良法に基づき実施される農業用排水施設、農業集落排水施設といった土地改良施設の新設、管理、変更、区画整理、農用地の造成などのことであり、土地改良施設の廃止や突発事故被害の復旧は土地改良事業には該当しない。
2. 国営土地改良事業で造成された農業水利施設(以下、国造施設という。)のうち、一定規模以上の基幹的な施設は、都道府県に譲与された後、都道府県、市町村、土地改良区など様々な主体によって管理されている。国造施設は、都道府県に譲与されたものも含め、約 6 割が市町村により管理されている。
3. 農村人口及び農業者の減少が進む中、土地改良施設の老朽化並びに自然災害の激甚化及び頻発化に対応して、土地改良施設の保全等を図るため、令和 7 年 4 月に土地改良法が改正され、基幹的な農業用排水施設については、申請によらず国等の発意により更新することができるようになった。
4. 土地改良区の設立に当たっては、15 人以上の三条資格者が申請人となり、受益地区内の三条資格者の 2 分の 1 以上の同意を得た上で、関係する市町村長に申請し、許可を得なければならない。ただし、受益地区が複数の市町村にまたがる場合は、都道府県知事の許可を得なければならない。
5. 土地改良事業は、事業実施主体の違いにより、国営事業、都道府県営事業、市町村営事業などがあるが、土地改良区営事業はない。国営事業は、大規模でかつ地域の関連する様々な事業の基幹となるもので、国営かんがい排水事業では、受益面積要件が原則として 1000 ha 以上となっている。

【No. 39】 農地の土壌侵食に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 降雨による土壌侵食は、①土壌面への雨滴の衝撃エネルギーにより土塊が分散し、細粒化する、②細粒化した分散土粒子が土壌表面の間隙を充填し、雨水の浸透が阻止されて地表面流出が生じ、面状侵食が発生する、③侵食が続くと、地表面に水みちが発生、拡大し、面状侵食からリル侵食さらにはガリ侵食に発達する、の順で進行する。
- B. 土壌侵食モデルとして広く用いられている汎用土壌流亡予測式(USLE)は、理論的に導出された式である。この式により年間の土壌侵食量は、降雨、土壌、地形、作物管理及び保全に関する係数を用いて求めることができる。一般に、傾斜が急で斜面長が短いほど侵食を受けやすくなる。
- C. 風食に影響を及ぼす因子には、風速、土粒子の粒径、土壌の水分量、植生の有無などがある。我が国では泥炭土や黒ボク土が分布する地域で風食を受けやすい。風による土粒子の移動形態は、微細粒子が運搬される浮遊、中間粒子が運搬される転動及び粗い粒子が運搬される跳動に分けられる。
- D. 風食を防止する農法的な手段としては、①密生作物と中耕作物を帯状に交互に、主風向と直角に作付する、②作付を密植にして、茎葉による地表面の被覆度を増加させる、③かんがいによって土壌の乾燥化を防ぐ、④有機物や粘質土を表土に混入して土壌の団粒化を図る、⑤作物収穫後に切り株の残置やマルチ被覆を施す、などが挙げられる。

1. A、B
2. A、C
3. A、D
4. B、C
5. C、D

【No. 40】 次は、土粒子及び土壌の密度に関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

著作権の関係のため、掲載できません。

A	B	C	D
1. negligible	heavy	high-density	smaller
2. negligible	heavy	low-density	smaller
3. negligible	light	high-density	bigger
4. considerable	light	low-density	bigger
5. considerable	heavy	low-density	smaller

No. 41～No. 46は**科目 4. 農村計画学・公共経済学**です。

科目 1 ～科目 9 のうちの任意の 3 科目を選択し、合計 18 題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 41】 我が国の法定土地利用計画に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 国土利用計画法では、国以外に、都道府県、市町村のそれぞれが国土利用計画を定めることができる。
また、都道府県が国土利用計画を基本として定める土地利用基本計画では、都市地域、農業地域、森林地域、自然公園地域及び自然保全地域が定められる。
2. 都市計画法及び農業振興地域の整備に関する法律における土地利用の区域区分制度(通称、「線引き」)は、1980年代後半のバブル経済による土地投機が顕著な時期に導入された。当時、都市近郊の農村地域では、農地や林地に宅地等が無秩序に開発される空洞化が問題となっていた。
3. 都市計画法による都市計画区域を定めた市町村は、都市計画区域を市街化区域と市街化調整区域とに分ける線引きを行うことが義務付けられる。市街化区域は既存の市街地の区域、市街化調整区域はおおむね10年以内の市街地化を促進する区域が指定される。
4. 農業振興地域の整備に関する法律では、農用地区域内に、農地転用や開発を原則として禁止する農業振興地域を定めることとしている。都市近郊の市町村では、農業振興地域の一部と市街化区域が重複することもある。
5. 生産緑地は、農業振興地域の整備に関する法律で定められる農地で、農用地区域内にあって良好な生活環境の確保に効用がある農地が指定される。三大都市圏の市内にある生産緑地については、原則として宅地並みの固定資産税が課される。

【No. 42】 次は、我が国の農地制度及び農業分野における多様な人材の確保に関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「農地の とは、農地の利用権を交換すること等により、農地の分散を解消することで農作業を連続的に支障なく行えるようにすることをいう。農地の とは、農地を所有し、又は借り入れること等により、利用する農地面積を拡大することをいう。農地を保全し、集落の機能を維持するためには、地域の話合いを基に、担い手への農地の集積・集約化を進めるとともに、農村地域や農業に多様な人材を呼び込み、あらゆる人材が自分らしく働き活躍できる環境を整備していくことが重要となる。

一方、深刻化する国内の人材不足を解消するため、一定の専門性・技能を有し即戦力となる外国人材を 1号及び 2号の在留資格で受け入れる制度が平成31(2019)年に施行された。外国人材の農業分野への受入れは、当初 1号のみが対象となっていたが、令和5年からは、 2号も新たに受入対象とする運用が開始され、同年12月末時点で農業分野における 在留外国人の数は2万人を超えている。

また、令和5年に農地法施行規則が改正され、農地を取得する際には、取得する農地の全てを効率的に耕作することや必要な農作業に常時従事することなどの従来の要件に加え、農地を取得しようとする者の国籍等を申請書に記載することが新たな要件として追加された。農地取得に係る申請は が確認することとなっており、我が国に居住せず農業を継続的に営めない者の農地取得は困難となっている。」

A	B	C	D
1. 集約化	集積	特定技能	都道府県農業会議
2. 集約化	集積	特定技能	農業委員会
3. 集約化	集積	技能実習	農業委員会
4. 集積	集約化	特定技能	農業委員会
5. 集積	集約化	技能実習	都道府県農業会議

【No. 43】 我が国の農業用水や水利権に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは「令和 6 年版 日本の水資源の現況(国土交通省)」による。

1. 農業用水及び水利システムは、地域の稲作農業の長い歴史の中で、多額の投資と幾多の対立・調整などを経て開発されており、その利用方法が地域固有の慣行として定まっている場合が多い。農業用水は、農作物の生育に限定して利用されており、生活用水、防火用水などとして利用されることはない。
2. 令和 2 年における全国の水使用量(取水量ベース)を用途別にみると、生活用水と工業用水の合計である都市用水が約 7 割を占めるのに対し、農業用水は取水量の季節的変動が大きいことから約 3 割となっている。また、農業用水の使用量のうち、畑地かんがい用水の占める割合は約 2 割となっている。
3. 水田面積の減少、水田の汎用化に伴う減水深の減少などが生じている一方、用排分離に伴う水の反復利用率の低下のほか、宅地化等による農地転用後も残っているほ場への分水に必要な水位を確保するための配水管理用水が必要になることなどを背景に、近年、水田かんがい用水の使用量は増加傾向にある。
4. 明治 29(1896)年の河川法施行以後、河川から取水する場合は、河川管理者の許可が必要となったが、以前から取水していた用水については許可水利権として認められた。一方、農業用水の取水量、取水位置等の取水形態に変更が生じた際は、従前の許可水利権を放棄し、慣行水利権を新たに取得する必要がある。
5. 農業用水を確保するために水源を新たに開発する場合には、他の利水との調整を十分に図る必要がある。河川法の適用又は準用を受ける河川では、河川管理者との協議を通じて、農業における水利用が河川管理、既得用水、漁業へ及ぼす影響等も検討の上、利水上の調整が行われる。

【No. 44】 換地処分に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 換地制度には非農用地も取り扱える仕組みが用意されている。具体的には、宅地や墓地などの既存の非農用地をほ場整備事業の地区外に移転させることや、ほ場整備事業前後で非農用地である土地の権利関係者に原則として事業参加資格を与えることが認められており、これらの仕組みを通じて、農業的及び非農業的土地利用の無秩序な混在を未然に防止できる。
2. 換地交付基準地積*に対する換地面積の増減の割合は3割未満でなければならない、それ以上の場合には特別増歩(減歩)換地と呼ばれる。また、換地を定めるに当たっては、換地の位置、面積及び農業の生産性が従前の土地と換地との間で一筆ごとに照応していなければならない。
3. 不換地とは従前の土地に対して換地を定めないことをいい、また、特別減歩とは従前の土地の一筆の一部を特別に減ずることをいう。いずれも、事業参加資格者の3分の2以上の同意があれば強制的に課せられ、従前の土地の所有者は事業への参加資格を失う。
4. ほ場整備の際に新設される道路や水路等の土地改良施設等の用地に充てるために、関係権利者の従前の農地等の面積を権利者ごとに任意の割合で減じることが共同減歩と呼ぶ。この共同減歩により生み出された土地を異種目換地といい、この土地を取得できる者は、土地改良区、市町村、農協などの営利を目的としない法人に限定される。
5. 国又は地方公共団体が所有する道路、水路等の公共施設が工事によって廃止され、工事後に同じ機能を持った公共施設が設けられた場合、廃止された公共施設の敷地の所有権を一旦消滅させ、工事後における公共施設の敷地の所有権を、改めて同じ国又は地方公共団体に帰属させる処置を機能交換と呼ぶ。工事前後で公共施設の機能が同一であれば、敷地面積の増減があっても清算の対象とはならない。

* 各権利者が受け取るべき換地予定面積のことで、「換地交付基準地積＝従前の土地の地積×換地交付率」で算出される。

【No. 45】 次は、経済学における外部性に関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

著作権の関係のため、掲載できません。

A	B	C	D
1. private	public	value	a clear
2. private	public	value	no
3. private	public	market	a clear
4. public	private	market	a clear
5. public	private	value	no

【No. 46】 公債に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 将来にわたって便益をもたらし続ける社会(公共)資本を建設するための財源を考えると、公債は現世代と将来世代間の負担を平準化する機能があるため、便益の及ぶ幅広い世代間で負担を分担できるのに対し、租税は課税する現世代に対して負担が集中する。
- B. プライマリー・バランスは、公債収入を含む税収などの歳入から公債の元利償還費を含む歳出を差し引いたものである。プライマリー・バランスが均衡している状態では、公債残高は増減せず一定になり、プライマリー・バランスが赤字の状態では、公債残高は減少する。
- C. リカードの等価定理(中立命題)が成立する場合、政府が公債を発行して減税を行うと、家計は将来公債償還に伴う増税が控えていることを予見して増加した可処分所得を貯蓄に回す。この場合、公債発行による減税は、家計消費を増加させる効果を持たない。
- D. バローの中立命題が成立する場合、政府が社会資本を建設するための財源として租税の代わりに公債発行で賄うと、現世代は可処分所得の増加分を消費に回す一方、将来世代は、公債償還のための増税により可処分所得が減少する。この場合、公債は将来世代への負担の先送りになる。

- 1. A、C
- 2. A、D
- 3. B、C
- 4. B、D
- 5. C、D

No. 47～No. 52は**科目 5. 農村環境整備**です。

科目 1 ～科目 9 のうちの任意の 3 科目を選択し、合計 18 題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 47】 農村の振興に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 市街化区域内の農地面積は、ここ数十年、おおむね横ばいで推移しており、令和5年では我が国の農地面積全体の1.3%を占める。都市農地の貸借の円滑化に関する法律により農地の集団化も進んでおり、令和5年における市街化区域内の農業経営体数及び農業産出額は、それぞれ我が国全体の12.4%、6.5%を占めている。都市農地では消費地に近いことを活かした耕畜連携が展開されている。
- B. 地方創生移住支援事業とは、地方への移住・定住を促進するため、東京23区に在住又は通勤する人が、東京圏外又は東京圏のうち条件不利地域の市町村に移住し、地域の中小企業への就業や地域課題に取り組む社会的起業を行う場合に、地方公共団体が支援金を支給する事業である。令和7年度からは、農林水産業等への就業も支給対象になっている。
- C. 「子ども農山漁村交流プロジェクト」は、都市と農村の双方の子どもが1年単位で互いの地域に移り住み、地元小中学校に通う交換留学を基軸とした教育活動であり、総務省、文部科学省、農林水産省、国土交通省等の連携により行われている。都市と農村の双方の推進体制や体験メニュー、交流施設等の整備は文部科学省が支援を行っている。
- D. 社会や環境に適応しながら何世代にもわたり継承されてきた独自性のある伝統的な農林水産業と、それに密接に関わって育まれた文化、景観、農業生物多様性などが相互に関連して一体となった、重要かつ伝統的な農林水産業システムを有する地域に対する認定制度のうち、日本農業遺産は農林水産大臣が、世界農業遺産はFAO(国際連合食糧農業機関)が、それぞれ認定するものである。

1. A、B
2. A、D
3. B、C
4. B、D
5. C、D

【No. 48】 農村地域の活性化や集落機能の維持・強化への支援に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 集落支援員は、各府省庁の職員がこれまでの職務経験等を活かして地方創生に携わり、チーム制により一つの市町村を担当し、定期的なオンライン会議や現地訪問を通じて、地域課題の把握や施策立案等の助言等を行う伴走支援制度であり、令和7年4月に創設された。
- B. 地域おこし協力隊は、都市地域から過疎地域等の条件不利地域に住民票を異動し、おおむね1年から3年の任期で、地域ブランドや地場産品のPRなどの支援や、農林水産業への従事、住民支援などの活動を行いながら、その地域への定住・定着を図る制度である。
- C. 農作物野生鳥獣被害対策アドバイザー登録制度は、ジビエ等の利活用に関する専門的知識と経験を有し、捕獲から販売に至る体制づくりや、需要と供給のマッチングなどの各種相談に応じた助言・指導を行うことができる者を農林水産省に登録し、処理加工施設などの要請に応じて紹介する制度である。
- D. 特定地域づくり事業協同組合制度は、人口急減に直面している地域において、農林水産業、商工業などの地域産業の担い手を確保するため、就労その他の社会的活動を通じて地域社会の維持及び地域経済の活性化に寄与する人材の派遣や育成などを行う事業協同組合に対して支援する制度である。

- 1. A、B
- 2. A、D
- 3. B、C
- 4. B、D
- 5. C、D

【No. 49】 食料・農業分野におけるバイオマス及び再生可能エネルギーに関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. バイオマスの主な用途には、エネルギー利用と食品利用の二つがある。バイオマス活用推進基本計画では、イノベーションを通じて国産バイオマスの需要を開拓し、2030年に国内の製品・エネルギー産業の市場規模におけるバイオマス産業の占める割合を30%程度にまで高めることを目標としている。
2. 持続可能な航空燃料(SAF)は、廃食油、微細藻類、木くず、サトウキビなどを主な原料として製造され、化石燃料由来のジェット燃料に最大50%まで混合可能である。世界のジェット燃料供給量に占めるSAFの割合は2022年時点で約0.1%であるが、世界の航空会社の多くは「2030年SAF10%利用」を目標としている。
3. 農業集落排水施設で処理された汚泥には3大肥料成分のうち、窒素、カリウムが多く含まれるが、工業団地等の工場排水も受け入れるため、重金属等の有害物質が混入する可能性が高く、利用上の安全性や一定の品質基準が確保されないため肥料化には向かず、主に建築資材として再利用されている。
4. 農業農村整備事業などにより、これまでに整備された農業水利施設等を活用した再生可能エネルギー発電施設の数、令和6年3月時点で多いものから順に、太陽光発電施設、小水力発電施設、風力発電施設となっており、これらの施設から発電される電力により土地改良施設の使用電力の約70%が賄われている。
5. 営農型太陽光発電とは、農地に簡易な支柱を立て上部空間に太陽光パネルを設置し、農業生産と発電を両立する仕組みで、遊休農地を解消した農地にのみ設置が許可される。太陽光パネル下部の農地では、麦に次いで野菜類、果樹類の順に作付けが多く、営農が継続されるため支柱部分の一時転用許可は不要である。

【No. 50】 農業・農村の有する多面的機能に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 食料・農業・農村基本法では、農業・農村の多面的機能を「農地の保全、水源の涵養^{かん}、自然環境の保全、良好な景観の形成、生物等の遺伝資源の保全等農村で農業生産活動が行われることにより生ずる食料その他の農産物の供給の機能に関する多面にわたる機能」と定義している。
- B. 傾斜地に開かれた棚田は、適切な農業活動・管理によって斜面の土砂崩れを未然に防止する。畔に囲まれた水田は大雨の際に雨水を長期的に貯留し、洪水防止機能を発揮する。これらの機能は農村に限らず都市を含めた国民全体に利益をもたらすため、各機能の価格は市場取引を通じて形成される。
- C. 稲作農業は湛水農法を中心に成立し、河川などから取水された水の多くは地下に浸透した後、下流で反復利用される。整備された用排水路網を介して反復利用を繰り返すことにより、流域内の広い農地のかんがいが可能とするだけでなく、周辺地域の地下水も涵養している。
- D. 農業は、肥料、家畜ふん尿、農薬などによる水質汚染や化石燃料の使用による温室効果ガスの排出など、環境に負の影響を及ぼすという側面も有するが、自然環境と調和した産業であり、地域における有用な物質循環機能や気温上昇抑制のような気象の緩和効果などの機能も有している。

- 1. A、B
- 2. A、C
- 3. B、C
- 4. B、D
- 5. C、D

【No. 51】 農業農村整備事業における環境や景観への配慮に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 環境配慮対策の検討は、対象地域で注目すべき生物やそのネットワークに着目し、調査・計画・設計の各段階で行う。自然環境は複雑であり、環境配慮対策による効果を事前に予測することは困難であるため、環境配慮対策実施後も継続的にモニタリングすることが重要である。
2. 生物生息空間の形態・配置の六つの原則によると、生物の生息空間は、総面積が同じである場合は、まとめて配置するよりも複数に分割して配置する方が望ましい。分割して配置する場合、生息空間を広く分散させることで、一つの生息空間で種が絶滅しても他の生息空間で生存できるように工夫する。
3. 環境配慮対策の選定に当たって適用するミティゲーション5原則では、まず、工事区域外に同等の生物生息環境を確保する「代償」を検討する。それが困難な場合は低減（「最小化」、「修正」、「影響の軽減/除去」）を検討し、低減についても困難な場合は、環境に影響を与える行為の全体又は一部を実施しない「回避」を検討する。
4. 景観配慮計画の検討に当たっては、景観の質を低下させる要素を取り除く「除去・遮蔽」や新たに要素を付加して空間調和を創り出す「修景・美化」など、計画区域の基本的な方向性を定めた上で、視点場との距離によらず整備する施設を主役、その他の景観構成要素を脇役と考えて、調和の方針を決定する。
5. 農村の景観は、人間の活動から影響を受けていない原生自然によって成り立っており、その保全が最も重要とされる。環境配慮の観点からは、整備する施設、農業生産活動、地域住民の活動等がこれらの自然及び生態系に影響しないよう、自然と人間活動を可能な限り切り分けることが重要である。

【No. 52】 農村の土壌及び水質環境に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 水質汚濁物質の発生源には、農地のように排出源を特定しやすい点源と、集落のように排出源を特定しにくい面源がある。水田等の農地は水質汚濁防止法における特定施設に分類され、排水基準を満たす必要があることから、年1回以上の頻度で排出水の水質測定と記録・保管が義務付けられている。
2. 閉鎖性水域である湖沼では、富栄養化の指標となる全窒素、全リンや重金属の有無の指標となる化学的酸素要求量(COD)等について環境基準が定められている。湖沼水質保全特別措置法による指定湖沼を抱える都道府県は、排水規制等を定めた湖沼水質保全計画を策定して水質改善に努めており、近年、全指定湖沼において水質目標が達成されている。
3. 農用地土壌汚染防止法*では、農用地における特定有害物質としてカドミウム、銅、ヒ素及びそれらの化合物が規定されており、一定の基準を超える地域が農用地土壌汚染対策地域に指定される。カドミウムの場合、生産される米1kg当たりの量が0.4mgを超えると認められる地域などが対策地域となる。
4. 農薬取締法では、散布した土壌で栽培される農作物に成分が移行し残留する農薬については、人の健康を損なう恐れがあるため、いかなる場合も使用を認めていない。同法に基づく登録基準を満たす農薬は、農作物や土壌の状況を鑑みて、使用者が散布時期・回数、希釈濃度等を自由に判断できる。
5. 農業集落排水施設は、浄化槽法上の浄化槽に該当し、浄化槽法が全面的に適用される一方で、構造及び性能については土地改良法が、農業集落排水施設で処理された水の水質については水質汚濁防止法などがそれぞれ適用される。処理水の水質は、農業用水水質基準を十分満たすため農業利用に対するリスクはないが、水量は季節変動が大きく不安定である。

* 農用地の土壌の汚染防止等に関する法律

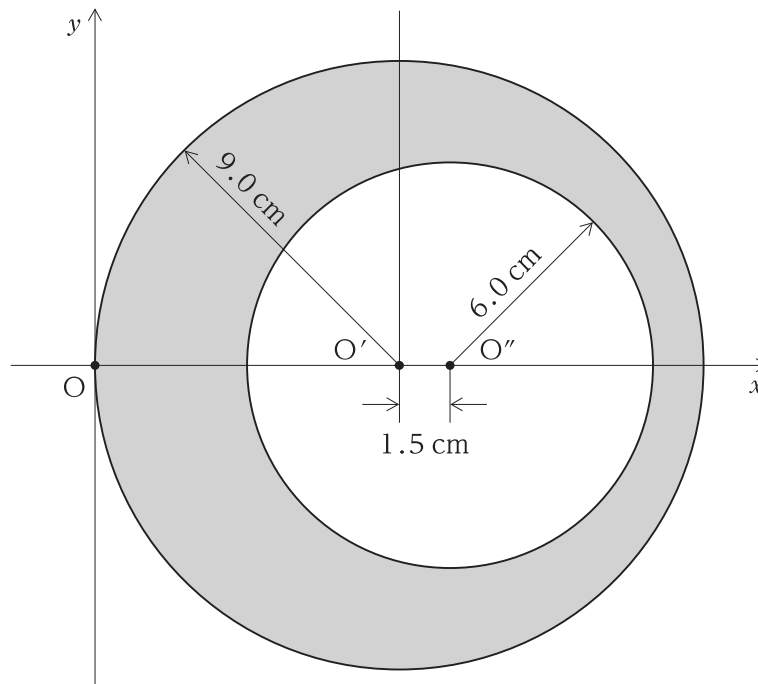
No. 53～No. 58は科目6．機械基礎工学です。

科目1～科目9のうちの任意の3科目を選択し、合計18題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 53】 図のように、材質が一樣な円板の一部を円形に切り抜いた板(図の塗りつぶした部分)の重心の x 座標として最も妥当なのはどれか。

ただし、円周率は3.14とする。

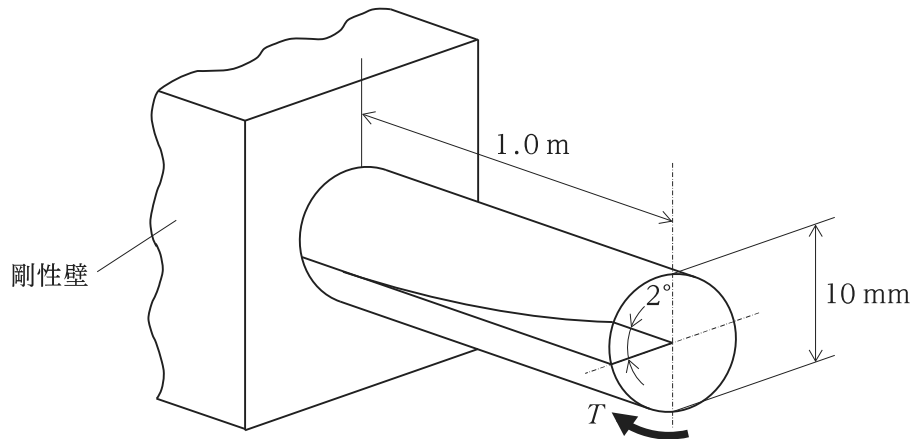


1. 6.8 cm
2. 7.1 cm
3. 7.5 cm
4. 7.8 cm
5. 8.0 cm

【No. 54】 図のように、剛性壁に一端が固定された直径 10 mm、長さ 1.0 m の鋼製の中実丸軸において、剛性壁と反対側の端部のねじれ角が 2° であるとき、この軸が受けているトルクの大きさとして最も妥当なのはどれか。

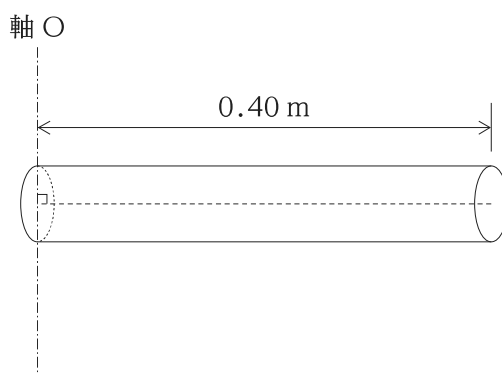
ただし、この軸の横弾性係数を 8.0×10^4 MPa、円周率を 3.14 とする。

なお、この軸のねじれ角 θ [rad] は、軸の長さを L [mm]、横弾性係数を G [MPa]、軸の断面二次極モーメントを I_p [mm⁴]、軸に加えるトルクを T [N・mm] とするとき、 $\theta = \frac{TL}{GI_p}$ で与えられる。また、直径 d の中実丸軸の断面二次極モーメント I_p は $\frac{\pi d^4}{32}$ で与えられる。



1. 0.68 N・m
2. 1.4 N・m
3. 1.6 N・m
4. 1.7 N・m
5. 2.7 N・m

【No. 55】 図のような長さ 0.40 m、質量 1.2 kg の一様な棒がある。このとき、この棒の垂直な軸 O まわりの慣性モーメントの値として最も妥当なのはどれか。



1. $1.6 \times 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
2. $3.2 \times 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
3. $4.8 \times 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
4. $6.4 \times 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
5. $9.6 \times 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

【No. 56】 変位量や回転速度などを計測するセンサに関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. ジャイロセンサは、コリオリ力やサニャック効果などを利用し、回転速度を計測するセンサである。計測原理により機械式、光学式などに分類される。機械式の代表例である回転型ジャイロセンサでは、回転する「こま」に加わる慣性力を用いて回転速度を計測している。
- B. ロータリエンコーダは、直線変位や角度などの機械的な変位量を、可変抵抗器を利用して電気抵抗の大きさに変換し、最終的に電圧の変化として出力する変位センサである。ロータリエンコーダには、構成部品に摺動子(ワイパ)のない接触式と摺動子のある非接触式とがある。
- C. ホールセンサは、電流が流れる半導体素子に磁界を加えるとローレンツ力が発生して電圧が出力されることを利用して、磁束密度や磁極を計測する磁気センサである。ホールセンサは、ブラシレスモータの回転子の位置検出、磁気テープのエンド検出などの用途に使われている。
- D. ポテンショメータは、スリットから透過する光や磁性体の磁束などによるパルス数を利用して、直線や回転の変位量を計測するセンサである。ポテンショメータは、デジタル信号を利用するため分解能が高いが、雑音や使用環境温度などの影響を受けやすい特徴がある。

- 1. A、B
- 2. A、C
- 3. B、C
- 4. B、D
- 5. C、D

【No. 57】 金属材料に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 鉄鋼材料は、炭素含有率により、炭素がほとんど含まれていない純鉄、約 2 % 以下の炭素を含む銑鉄又は鑄鉄、約 2 % 以上の炭素を含む炭素鋼又は鋼に分類される。炭素鋼は、炭素含有率の増加に伴い、線膨張率は増加し、引張強さは減少する。
2. ステンレス鋼は、炭素鋼に耐食性を与えるために、主としてコバルトやタングステンを加えた合金鋼であり、主成分によって、マルテンサイト系、フェライト系などに大別できる。JIS では、分類記号「SS」、その後ろに鋼種番号を付けてステンレス鋼を区別する。
3. 銅は、電気をよく通し、展延性に優れているため、電気機器、電線、貨幣などに広く使われている。銅は、化学的に安定的ではあるが、湿った空気中や海水中などの環境下では緑青と呼ばれる化合物を生じる。銅と亜鉛の合金は黄銅、銅とすずの合金は青銅と呼ばれる。
4. アルミニウムは、鉄のほぼ半分の比重の軽量な材料である。酸化されやすいが、空気中では表面にアルミナという酸化物被膜ができ、内部の酸化が進まないため耐食性がよい。アルミニウムに銅やマグネシウムを加えた合金はアルマイトと呼ばれる。
5. 鉄の熱処理のうち、炉で一定温度に加熱保持してから炉の中で徐冷する処理を焼ならしと呼ぶ。また、高温から急冷することで硬化させる処理を焼戻し、焼戻し後に変態温度以下に再加熱した後に徐冷して強靱性を与える処理を焼入れと呼ぶ。

【No. 58】 伝動軸と軸要素に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 伝動軸は、主として軸のねじりによって動力を伝達することから、軸のねじりによる破壊リスクを低減するためには、伝達動力が小さい軸ほど軸径を太くする必要がある。一方、軸のねじりに加えて、軸の自重による荷重などによる曲げの影響も考慮する場合は、軸の許容応力を、ねじりのみ考慮する場合よりも大きい値を選んで軸径を定める必要がある。
2. フランジ形たわみ軸継手は、弾性に富んだブシュを結合部に介して軸を連結する継手であり、両軸の軸心が同一直線上に揃っているときのみ用いることができる。この継手は、急激なトルク変動による振動や騒音を抑制できる一方で、温度変化による軸の伸縮の影響を大きく受ける性状を有する。
3. 流体継手は、内部を油などの流体で満たし、流体を介して動力(トルク)を伝達する継手である。入力軸が回るとポンプ羽根車によって流体が回され、遠心力でタービン羽根車に入り、タービン羽根車を回転させ出力軸が回る。摩擦などの損失がない理想の場合、この継手における入力軸と出力軸のトルク伝達比は 1 : 1 となる。
4. 滑り軸受は、軸の回転に伴って軸受との間に油膜を形成し、軸と軸受の直接接触を避けることで軸の回転を滑らかにする。一般に、滑り軸受は、始動時には油膜形成が十分でないため、摩擦抵抗が小さくなるほか、温度変化に強く、騒音や振動が生じにくい性状を有する。
5. 転がり軸受は、一定荷重を受けて転動体と軌道輪とが回転しているとき、一定の運転時間後に転がり面に材料の疲労によるピッチングや剥離を引き起こす。一群の同じ軸受を同一条件で回転させたとき、その 60 % の軸受が耐え得る総回転数を定格寿命と呼び、定格寿命が 100 万回転になるような荷重を基本静定格荷重と呼ぶ。

No. 59～No. 64 は科目 7. 生物生産機械工学です。

科目 1 ～科目 9 のうちの任意の 3 科目を選択し、合計 18 題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 59】 トラクタのタイヤの推進性能に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 車輪トラクタが走行する場合、タイヤ幅を一定としてタイヤの直径を大きくすると接地長が長くなり、滑り率が同じである場合には、水平方向の土の変位量が大きくなってせん断応力が増加し、わだちの深さが浅くなってタイヤの転がり抵抗が小さくなるため、トラクタのけん引力は増加する。
2. 車輪トラクタが粘着性のある土の上を走行する場合、タイヤ幅を広くすると接地面積が大きくなりトラクタの沈下量が減少し、同じ直径の細幅タイヤに比べて転がり抵抗が大きくなるため、トラクタのけん引力は減少する。
3. 車輪トラクタが変形しやすい土の上を走行する場合、タイヤの空気圧を減少させるとトラクタの沈下量が増加するとともに、タイヤのたわみ仕事が大きく増加する。このため、空気圧を減少させる前のタイヤに比べてトラクタのけん引力は減少する。
4. カーカスコードがタイヤ外周から半径方向に直線的に配列されているラジアルタイヤは、側壁の柔軟性が低く、ばね定数が一定でないために地表面との接地状態が悪くなり、転がり抵抗が大きくなる。このため、バイアスタイヤに比べてトラクタのけん引力は減少する。
5. 水田用の特殊タイヤであるハイラグタイヤは、砂土や乾燥した粘性土ではトラクタのけん引力や制動力の増加が期待できる。一方、湿潤土や泥土で耕盤があるところでは、ラグが耕盤に達し転がり抵抗が大きくなるため、一般のタイヤに比べてトラクタのけん引力は減少する。

【No. 60】 内燃機関の燃料と燃焼に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ガソリンは、自動車、小型航空機などのガソリンエンジンに使用される燃料で、揮発性が高く、特有の臭気をもつ。元来無色の液体であるが、グリーン色系に着色されている。ガソリンのアンチノック性を示す指標の一つとしてセタン価が用いられる。
2. 軽油は、自動車、建設機械などのディーゼルエンジンに使用される燃料である。粘度が過剰に高いと、噴霧粒子が小さすぎて噴霧時の広がりが悪くなるほか、噴射ポンプ等の摩耗をもたらすため、粘度の上限が規定されている。また、軽油の着火性を向上させるため、一般に4%程度の硫黄分が添加される。
3. 重油は、軽油と比べて密度が高く、着火点が低い。重油は、粘度によって3種類に分類され、粘度の高い1種(A重油)は小型ディーゼルエンジンや農業ハウスの暖房などに、粘度の低い3種(C重油)は大型ディーゼルエンジンや産業用ボイラなどに用いられる。
4. 天然ガスは、メタンを主成分とする可燃性ガスで、成因、産出状況により、油田ガス、水田ガス、炭田ガスに大別される。天然ガスは常温・常圧では気体であるため、高温で水蒸気と反応させることで液体にして密度を高めて輸送効率を上げる。この液体状の天然ガスを液化天然ガス(LNG)と呼ぶ。
5. 自動車の排出ガス中には、一酸化炭素(CO)、窒素酸化物(NO_x)、炭化水素(HC)などの汚染物質が含まれる。これらのうち、COは無色無臭の気体であり、燃焼中の炭素成分が不完全燃焼することによって生じる。

【No. 61】 耕うん・整地作業用機械に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ボトムプラウは、凹型球面状の円板が土を切り込みながら自転し、土を切断・破碎して反転する作業機である。ディスクプラウと比較して、深耕が得にくい、根や作物残渣を切断しやすい、硬い土の切断に適している、耕盤を作りにくいなどの特徴がある。
2. ディスクプラウは、刃板が土の中にもぐって土を切断し、その土をはつ土板で持ち上げて反転する作業機である。ボトムプラウと比較して、土の反転性が高く、上層と下層の土壌を入れ替えることで土壌の乾燥、雑草の抑制効果を得やすいなどの特徴がある。
3. チゼルプラウは、多数のチゼル(爪)を等間隔に並べた構造で、心土を破碎する作業機である。土の反転は行わないが、深層の硬い耕盤を膨軟にすることにより、透水性の改善や根域の拡大などの用途に使用される。
4. ツースハローは、多数のツース(齒^{しかん}程)を等間隔に並べた構造で、土塊を砕土しながらツースで引っかけて整地する作業機である。礫土中の草根類や残渣などを地表にかき出したり、土中深くに埋め込むことができる。
5. ロータリ耕うん機は、耕起と心土破碎を同時に行う作業機である。エネルギー消費が大きく、深耕が得にくい。耕うん爪の回転切削向きが耕土に対して下向きのダウンカット式と、上向きのアップカット式があり、ダウンカット式は、心土破碎性能や大きな土塊、雑草の埋没性能が比較的良好である。

【No. 62】 自然エネルギー・バイオマスの利用に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 太陽光発電は、発電により得られた交流電力を、インバータを併用して直流電力に変換して利用する。太陽光発電の長所として、クリーンなエネルギーを入手できること、内燃機関のような可動部分がないため静粛であること、小さい面積でも大きな電力を得ることができる点が挙げられる。
- B. バイオ燃料にはアルコール燃料、植物油燃料、木質燃料などがある。アルコール燃料の一つであるメタノールは、サトウキビやサツマイモなどの糖料作物やデンプン作物にイーストを用いた発酵によって生成される。ダイズ油などの植物油は、動粘度が低いため、そのままディーゼル機関の燃料として利用されている。
- C. 家畜糞尿、し尿、農産物残渣などを原料としたメタン発酵では、生成されたメタンガスによりガス機関を駆動することで発電することができる。メタン発酵は嫌気性環境下で行われ、原料中の有機物を多種の細菌が脂肪酸に変える酸発酵と、その脂肪酸をメタン細菌がメタンガスに変換するガス発酵の2段階から成る。
- D. 水力エネルギーを動力に換える水車の出力を決める要素は、水の落差と流量であり、水車の効率は、理論出力と正味出力の比で決まる。在来水車は、下掛水車、胸掛水車、上掛水車の三つに分類され、このうち最も効率が良いとされているのは上掛水車である。

1. A、B
2. A、C
3. B、C
4. B、D
5. C、D

【No. 63】 我が国の飼料作物生産・調製体系に関する記述として最も妥当なのはどれか。なお、データは「飼料をめぐる情勢(令和7年6月)(農林水産省)」による。

1. 飼料の多くを輸入に依存している我が国にとって、国際情勢に左右されにくい持続的な畜産物生産のためには国産飼料の生産・利用の拡大が重要である。令和6年の飼料作物の作付面積は約50万haとなっており、そのうち約7割を飼料用米が占めている。
2. 牧草を刈り取る機械であるモアには、垂直軸回転形のレシプロモアと、刈刃と受刃の往復運動で刈り取るロータリモアがある。レシプロモアは振動が少なく高速作業ができるが、草の切り口が不良で所要動力が大きくなるなどの欠点がある。
3. 刈取り後の牧草の天日乾燥を進めるために、反転、混和するための機械がレーキ、乾燥した牧草をすじ状に集めてタインを作るためのものがテッダである。両者の機能を併せ持つ兼用機も存在し、テッダレーキと呼ばれている。
4. 生草又はサイレージ用の飼料作物や牧草の刈取り、拾上げ・細断、ワゴンへの積込みの作業を同時に行うフォレージハーベスタは、刈取細断部の機構によりフレール型、ユニット型などに分類されるほか、走行式により直装式、けん引式、自走式などに分類される。
5. 乾草やわらなどを圧縮・成形・こん包する作業機であるベーラには、ほ場で乾草を拾い上げながらオーガで側方へ送り、プランジャで四角形に圧縮・成形して、後方の成形室で結束・こん包するロールベーラと、拾い上げた乾草を円筒状に巻きながら圧縮・成形するタイトベーラがある。

【No. 64】 植付条間が 30 cm、作業精度を落とさずに作業できる最高速度が 1.2 m/s の 6 条植の田植機で田植作業をしたところ、2 時間の実作業で、作業面積が 90 a であった。このときのは場作業効率として最も妥当なのはどれか。

1. 46 %
2. 52 %
3. 58 %
4. 64 %
5. 70 %

No. 65～No. 70 は科目 8 . 食料機械工学・生物生産施設工学です。

科目 1 ～科目 9 のうちの任意の 3 科目を選択し、合計 18 題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

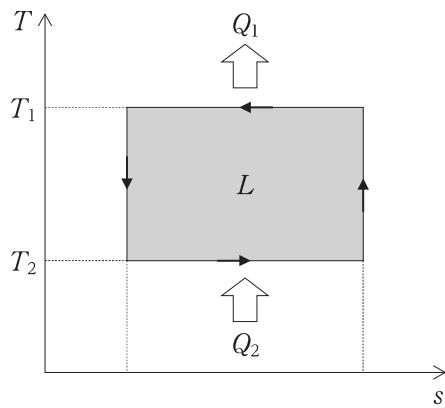
【No. 65】 農産物の色及び色の表現方法に関する記述 A～D のうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 農産物の品質評価などによく利用される電磁波を短い波長のものから順に並べると、赤外線、可視光線、紫外線、X 線となる。このうち、可視光線に相当する電磁波の波長領域は、JIS 規格において、周波数の低い短波長側が 360～400 nm、周波数の高い長波長側が 760～830 nm と定義されている。
- B. 色感覚を、色の三属性や色刺激(原刺激)の各量などに従って、記号や数値で表示して体系化したものを表色系と呼ぶ。このうち、マンセル表色系は、物体の色を番号や記号で分類された色見本を利用して表す表色系である。選果場では、色見本と実際の果実の色を比べて検査することもある。
- C. RGB 表色系は、カラーカメラの RGB 信号を利用して表す表色系である。国際照明委員会(CIE)は、原刺激波長として 435.8 nm、546.1 nm、700.0 nm を選んでおり、それらは、それぞれ R (赤)、G (緑)、B (青)に相当する波長である。
- D. $L^*a^*b^*$ 表色系は、 L^* (明度)、 a^* (緑から赤への色度)、 b^* (青から黄への色度)の色空間で記述される。 $L^*a^*b^*$ 表色系を用いて算出される色差は農産物の色の変化を評価するのに適しているため、ポストハーベストの分野で用いられることが多い。

- 1. A、B
- 2. A、C
- 3. A、D
- 4. B、C
- 5. B、D

【No. 66】 次は、冷凍サイクルに関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「ヒートポンプを用いた冷凍機では、低温側から汲み上げる熱量 Q_2 と高温側へ放出する熱量 Q_1 、外部からの仕事 L との間に A の関係式が成り立つ。冷凍サイクルは逆カルノーサイクルであるため、図に示す T - s 線図では、温度 B の熱源から熱を得て、温度 C の熱源に熱を放出することになる。冷凍機の能力を表す尺度には成績係数 ε (= D)を用いる。」



T - s 線図による逆カルノーサイクル

	A	B	C	D
1.	$Q_1 = Q_2 + L$	T_1	T_2	$\frac{T_1}{T_1 - T_2}$
2.	$Q_1 = Q_2 + L$	T_1	T_2	$\frac{T_2}{T_1 - T_2}$
3.	$Q_1 = Q_2 + L$	T_2	T_1	$\frac{T_2}{T_1 - T_2}$
4.	$Q_2 = Q_1 + L$	T_1	T_2	$\frac{T_2}{T_1 - T_2}$
5.	$Q_2 = Q_1 + L$	T_2	T_1	$\frac{T_1}{T_1 - T_2}$

【No. 67】 農産物の水分に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 農産物の水分を測定する方法には直接法と間接法がある。直接法は、農産物が含む水分と電気抵抗との関係から水分を算出する方法や近赤外水分計を用いる方法などである。間接法は、水分を含まない絶乾状態まで農産物を加熱乾燥して絶乾質量から水分を算出する方法である。
2. 農産物規格規程で示される農産物の水分量は、湿量基準含水率で表される。湿量基準含水率は、乾量基準含水率と相互に換算できる。例えば、湿量基準含水率が 90 % と表されていれば、乾量基準含水率は 900 % となる。
3. 平衡含水率とは、農産物を暗黒下で長く放置して平衡状態になったときの含水率である。平衡含水率を求める方法には、質量変化がなくなるまで乾燥、吸湿させる静的な方法と、飽和塩溶液を用いた動的な方法がある。
4. 平衡含水率と温度の関係を図示したものを水分吸着等温線と呼び、その関係を数式で表したものを水分吸着等温式と呼ぶ。水分吸着等温式には多くの関係式があるが、穀物を対象とする場合は BET 式を利用することが多い。
5. 水分活性とは、農産物に含まれる自由水の蒸気圧を同じ温度における純水の蒸気圧で除した値、すなわち空気の絶対湿度のことを指し、農産物の品質管理に有効な指標である。水分活性の低い農産物や食品は変質や腐敗が生じやすく、逆に水分活性の高い農産物や食品は冷蔵することなく長期保蔵が可能となる。

【No. 68】 乾燥施設に関する記述 A～D のうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 収穫時の穀物は高水分で長期貯蔵に適さないため、乾燥調製する必要がある。収穫後の穀物を乾燥するための施設は、一般に乾燥施設や共乾施設と呼ばれる。対象となる穀物は、米、麦、トウモロコシなどであり、我が国では、米での利用が主体となっている。
- B. 乾燥施設は、荷受部、乾燥部、貯留(貯蔵)部、調製出荷部などから構成されており、貯蔵サイロの有無や玄米包装貯蔵までを連続的に行うかどうかによってライスセンタとカントリーエレベータに区分される。
- C. ライスセンタは、高アミロース米の品質改良を目的として 1990 年代から利用が始まった乾燥施設である。規模の大きなライスセンタでは、処理能力を向上させるため、乾燥から玄米出荷までの作業を搬入する荷口別に行うことが一般的である。
- D. カントリーエレベータは、コンバインの普及に伴って生じた高水分粳の乾燥に対処する施設として 1960 年代から利用され始めた。カントリーエレベータに搬入された粳は、水分 50 % 程度になるよう一次乾燥され、続けて仕上げ水分である 25 % まで二次乾燥される。

1. A、B
2. A、D
3. B、C
4. B、D
5. C、D

【No. 69】 次は、農産物の乾燥に関する記述であるが、A～Dに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

著作権の関係のため、掲載できません。

A	B	C	D
1. constant-rate	falling-rate	critical	specific
2. constant-rate	falling-rate	equilibrium	critical
3. constant-rate	falling-rate	specific	equilibrium
4. falling-rate	constant-rate	critical	specific
5. falling-rate	constant-rate	equilibrium	critical

【No. 70】 農業生産の管理作業に関する記述A～Dのうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- A. 作物の株と株との間隔が不均一のときは生育が不ぞろいとなり収量や品質の低下を招くため、我が国では、ニンジン、ダイコン、ハクサイなどを対象に株間が一定になるように余分な株を除去する間引きを行う。最近では、センサにより作物体を認識して選択間引きできる間引き機も開発されている。
- B. 中耕除草とは、作物の生育過程で畑の表土を攪拌することで、通気性や透水性を向上させ、根の生育に適した条件を作るとともに、雑草を除去する作業である。カルチベータは、一つの畝間を複数本の爪で中耕と除草を同時に行う機械であり、作業時には作物に損傷を与えないよう注意が必要である。
- C. スピードスプレーヤーは、粉状の薬剤を送風機からの風に乗せて散布する機械であり、エンジン、薬剤タンク、粉送り装置、送風機、噴管、噴頭などから構成されている。小型の背負式のものもあるが、我が国ではトラクタに直装するものが一般的である。
- D. 薬剤には、液剤、粉剤、粒剤があり、それぞれ特徴が異なる。液剤は薬剤の調合が不要で面積当たりの使用量が少なくて済むが、付着しにくい。粉剤は付着しやすく効果の持続性も高い。粒剤は飛散が少なく取り扱いが容易のため、手でも散布ができる。

- 1. A、B
- 2. A、C
- 3. B、C
- 4. B、D
- 5. C、D

No. 71～No. 76 は科目 9. 環境調節工学です。

科目 1 ～科目 9 のうちの任意の 3 科目を選択し、合計 18 題を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 71】 温室の構造や内部の環境に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 温室内の日射特性は、被覆資材の光学特性、温室の方位や構造、太陽位置によって決まる。被覆資材に対する光の入射角が 30 度以上になると反射率は急激に大きくなる。また、我が国では連棟温室は南北棟よりも東西棟が採用されていることが多い。これは、南北棟では、温室の北側屋根面の日射反射率が増加して床面に弱光帯ができること、^{とい}樋など棟方向の構造部材の陰は太陽が移動してもあまり移動しないためである。
2. 温室の被覆資材の一つであるプラスチックフィルムには、従来から使用されてきた資材である塩化ビニルフィルムのほか、ポリオレフィンフィルム、フッ素フィルムなどがある。ポリオレフィンフィルムの特徴の一つとして、塩化ビニルフィルムよりも軽く取り扱いやすいことが挙げられる。
3. 温室の被覆資材の一つであるガラスは、日射を透過するが地表面からの長波放射を反射しやすい特性をもつ。日射がある場合にガラス温室内の気温が温室外に比べて高くなる主な要因は、ガラスのこの特性によるものである。
4. 冬季夜間の暖房温室からの放熱は、被覆資材の隙間からの放熱(隙間換気伝熱)、被覆資材を通過する放熱(貫流伝熱)、地中への放熱(地表伝熱)から成る。一般に、暖房温室では隙間換気伝熱の割合が最も高く、我が国では固定被覆を用いた保温が最もよく行われている。
5. 植物が繁茂する CO₂ 無施用の温室では、日中は植物の光合成により CO₂ は吸収されるものの、自然換気が行われていれば、温室内の CO₂ 濃度は外気と同程度になる。また、夜間は植物体の呼吸や土壌呼吸により CO₂ が発生するものの、自然換気が行われていなくても、温室内の CO₂ 濃度は外気と同程度になる。

【No. 72】 養液栽培に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 養液栽培は、土壌、水中、固形の培地などに根圏を形成させ、作物の生育に必要な肥料成分を水に溶かした培養液を供給する栽培法である。培養液の供給方法には、循環方式とかけ流し方式があり、かけ流し方式では、作物の吸収により肥料成分の濃度が変化するため、定期的に補正が必要となる。
2. 湛液式の水耕栽培は、根圏の全て又は一部を培養液内で発達させる栽培方式である。培養液を貯留するためのタンクを必要としないため、栽培システムは相対的に安価である。液温が低くなると培養液中の飽和溶存酸素濃度が低下するため、根の呼吸により消費された酸素を補給するための仕組みが必要となる。
3. NFT 式の水耕栽培は、水平な栽培槽の片側から培養液を少量ずつ流し、栽培槽のもう片方から培養液を回収し、ポンプなどを用いて再び栽培槽に流すことを連続して行う栽培法である。根圏は深い、根が空気に触れやすいため、溶存酸素の不足は生じにくい。
4. 固形培地耕は、固形の培地を根の支持材として用い、培養液をゆっくり与えながら生育させる栽培法である。培地の空隙には大気中の酸素が蓄えられるため根圏は酸素不足になりにくい。培地の素材には、ロックウール、ヤシ殻、砂、れきなどが用いられる。
5. 養液栽培に用いる培養液は、多量要素として窒素、リン、硫黄、鉄などを、微量元素としてカリウム、マンガン、銅、亜鉛などを溶かしたものである。養液栽培肥料の特徴は、窒素の大部分をアンモニア態窒素で与えることである。

【No. 73】 次は、葉と大気の間における蒸散に関する記述であるが、A、B、Cに当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「葉と大気との間の蒸散の経路は、葉面境界層と気孔の A 回路として表され、葉面境界層コンダクタンスを g_b 、気孔コンダクタンスを g_s とすると全体の拡散コンダクタンスは B と表される。

高湿度下では、サラダナ、イチゴ、トルコギキョウなどの若葉の周縁部が褐変するチップバーンと呼ばれる生理障害が生じることがある。これは、若葉の周縁部において、蒸散流に伴って植物体内を移動する C が不足することで生じる。」

	A	B	C
1. 並列		$g_b + g_s$	カルシウム
2. 並列		$\frac{g_b g_s}{g_b + g_s}$	カリウム
3. 並列		$\frac{1}{g_b + g_s}$	カリウム
4. 直列		$g_b + g_s$	カルシウム
5. 直列		$\frac{g_b g_s}{g_b + g_s}$	カルシウム

【No. 74】 施設園芸で使用される各種計測器に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. EC メータとは、水溶液中の電気伝導度(EC)を測定する機器である。例えば、水溶液中に硝酸とカリウムが含まれているとき、それらのイオンの比率が異なるほど EC は大きくなるため、EC を測定することにより、培養液中の肥料成分組成を推定することができる。
2. pH メータとは、水溶液中の水素イオン濃度指数(pH)を測定する機器である。これは、塩化カリウム水溶液などで満たされたガラス電極を測定対象の水溶液に浸したときに生じる電位差と pH との関係を利用している。正確に測定するためには、標準液で補正する必要がある。
3. 熱電対とは、種類の異なる二つの金属で構成された温度センサである。これは、2 金属線が 2 点で接合された閉回路において、両接合点に温度差を与えると起電力が発生するペルチェ効果を利用したものである。金属の組合せの一例として、T 型熱電対では銅とクロメルを用いる。
4. サーミスタ温度計とは、マンガン、ニッケル、コバルトなどから成る半導体を用いた温度計測器であり、これらの半導体が、温度による電気抵抗の変化が小さいという性質を利用している。白金抵抗温度計と比べて小型化は難しいが、経年劣化しにくいという特徴がある。
5. 誘電率水分計とは、土壤に電極を差し込み、土壤の含水率を測定する機器である。含水率の測定方法の一つである TDR 法は、水が土壤中で最も誘電率の低い物質であることを利用して、水分計から発信される電磁波パルスの周波数の波長のずれを計測するものである。

【No. 75】 地表面の気象に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. 太陽からの放射が大気上端から地表へ入射するとき、その放射エネルギーの一部は大気成分によって反射、吸収される。このとき、太陽から直接地表に到達する光を直達光、大気成分によって吸収されて天空から地表に届く光を散乱光と呼び、それらの放射エネルギーをそれぞれ、直達日射量、散乱日射量と呼び、直達日射量、散乱日射量を合わせたものを純放射量と呼ぶ。
2. 植物葉に到達した日射は、一部が反射され、さらに一部が透過し、残りが葉で吸収される。葉は光合成有効放射(PAR)の波長域で吸収率が高く、700~1400 nm 付近の遠赤外線波長域で吸収率が低くなる。葉の光の吸収率は、PAR の波長域ではほぼ一様であり、この波長域は人間の目で視認できる感度が最も高いため、葉は緑色に見える。
3. 地表面に接する大気の下層は大気境界層と呼ばれ、地形や地物などの摩擦の影響を強く受けて層流が発達した気層である。晴天日の昼間のように地表面が強く加熱されると、暖められた地表付近の空気塊が上昇し、鉛直方向によく混合されて温位がほぼ等しい層である安定成層が発達する。
4. 地表面の温度変化は熱伝導によって地中に伝わり、地温を変化させる。晴天日の地温変化を草地と裸地で比較すると、草地では最高地温が低く、日較差も小さくなる。これは草地では蒸発散が大きいため、地表面温度の上昇が抑えられ、さらに地表面から土壤への熱伝導が抑制されるためである。
5. 農地や森林において CO₂ フラックスを測定する方法に渦相関法がある。渦相関法では、高さ数十メートルの観測タワーの上方と下方にそれぞれ、超音波を利用して 3 次元の風速と気温を測定する 3 次元超音波風速温度計と紫外線の減衰を利用した CO₂ 分析計を設置し、2 高度の測定値の差からフラックスを求める。

【No. 76】 光合成に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. C_3 植物における葉の光強度(PPFD)と純光合成速度(P_n)との関係を示したものは光-光合成曲線と呼ばれ、以下に示される非直角双曲線で近似されることが多い。

$$P_n = \frac{\alpha \cdot PPFD + P_{\max} - \sqrt{(\alpha \cdot PPFD + P_{\max})^2 - 4\alpha \cdot PPFD \cdot P_{\max} \cdot \theta}}{2\theta} - R$$

ここで、 α は曲線の曲率(凸度)、 θ は初期勾配、 $P_{\max}$ は純光合成速度の最大値、 R は暗呼吸速度を示す。光合成速度が呼吸速度と釣り合い、 P_n が 0 になる光強度を光補償点と呼ぶ。

2. 光強度と光合成速度の関係は生育中の光環境によっても異なり、他の植物の陰などの影響により弱光条件下で育った植物は、呼吸速度が小さく、光補償点と光飽和点が高く、光飽和点における光合成速度が高いといった特徴を示す。呼吸速度が小さく、光補償点が高いという特徴は、植物が弱光下で成長していく上で必要な条件である。
3. C_3 植物の純光合成速度は CO_2 濃度の上昇に伴って増加するが、光強度が大きくなるほど、その増加の程度は小さくなる。 CO_2 濃度が 50~100 ppm の間で総光合成速度と呼吸速度が釣り合い、純光合成速度が 0 となるときの CO_2 濃度を CO_2 飽和点と呼ぶ。
4. 自然条件下で生育している植物を、短時間だけ高 CO_2 濃度条件下に置くと、純光合成速度は顕著に増加するが、長期間、高 CO_2 濃度下に置くと、多くの植物では高 CO_2 濃度による純光合成速度の促進効果が薄れていく。このような感受性の低下(ダウンレギュレーション)は、窒素などの栄養塩の不足や光合成産物の蓄積が原因である。
5. 純光合成速度は、葉温が高くなるにつれて増加し、ある温度範囲で最大となり、さらに温度が上昇すると低下する。これは、温度が上昇しても、呼吸速度はほぼ一定であるが、総光合成速度は低下するためである。また、純光合成速度が最大となる温度は、 CO_2 濃度が高いほど低くなる。

科目別構成の詳細

科 目	出 題 数	問 題 番 号	ペ ー ジ	解 答 題 数
必須問題	22 題	No. 1～No. 22	1～20	22
選択問題	(54 題)	(No. 23～No. 76)	(21～68)	3 科目選択 18
科目 1. 設計・施工	6 題	No. 23～No. 28	22～26	
科目 2. 農業水利学	6 題	No. 29～No. 34	27～31	
科目 3. 土地改良	6 題	No. 35～No. 40	32～36	
科目 4. 農村計画学・公共経済学	6 題	No. 41～No. 46	37～42	
科目 5. 農村環境整備	6 題	No. 47～No. 52	43～48	
科目 6. 機械基礎工学	6 題	No. 53～No. 58	49～53	
科目 7. 生物生産機械工学	6 題	No. 59～No. 64	54～58	
科目 8. 食料機械工学・生物生産施設工学	6 題	No. 65～No. 70	59～63	
科目 9. 環境調節工学	6 題	No. 71～No. 76	64～68	
合 計				40

解答方法

必須問題 22 題 (No. 1～No. 22) を全て解答するとともに、選択問題 9 科目 (各科目 6 題ずつ) から任意の 3 科目 (18 題) を解答し、合計 40 題を解答してください。

C1C2－2026 農業農村工学 専門（多肢選択式）

正答番号表

No	正答	No	正答	No	正答
1	3	31	1	61	4
2	2	32	2	62	5
3	1	33	5	63	4
4	5	34	3	64	3
5	4	35	5	65	5
6	4	36	4	66	3
7	3	37	5	67	2
8	4	38	3	68	1
9	4	39	3	69	2
10	1	40	2	70	1
11	5	41	1	71	2
12	4	42	2	72	4
13	2	43	5	73	5
14	1	44	5	74	2
15	3	45	3	75	4
16	1	46	1	76	4
17	2	47	4		
18	2	48	4		
19	3	49	2		
20	2	50	5		
21	1	51	1		
22	3	52	3		
23	1	53	4		
24	1	54	5		
25	5	55	4		
26	1	56	2		
27	4	57	3		
28	2	58	3		
29	5	59	1		
30	2	60	5		