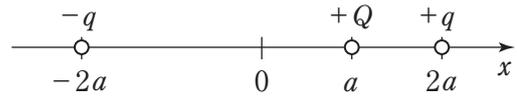


【例題1】

上級電気

真空中において、図のように、 x 軸上の $x = a$ (> 0) の点に正電荷 $+Q$ を、 $x = 2a$ の点に正電荷 $+q$ を、 $x = -2a$ の点に負電荷 $-q$ を置いた。このとき、正電荷 $+Q$ に働く静電力の大きさはどのように表されるか。



ただし、真空の誘電率を ϵ_0 とする。

1. $\frac{qQ}{3\pi\epsilon_0 a}$
2. $\frac{qQ}{6\pi\epsilon_0 a}$
3. $\frac{5qQ}{9\pi\epsilon_0 a^2}$
4. $\frac{5qQ}{12\pi\epsilon_0 a^2}$
5. $\frac{5qQ}{18\pi\epsilon_0 a^2}$

(正答 5)

【例題2】

一次巻線，二次巻線の巻数がそれぞれ N_1 ， N_2 の理想変圧器を用いた図 I の回路では，電圧 \dot{E}_1 ， \dot{E}_2 ，電流 \dot{I}_1 ， \dot{I}_2 と巻線の巻数との間に次の関係が成立する。

$$\frac{\dot{E}_1}{\dot{E}_2} = \frac{\dot{I}_2}{\dot{I}_1} = \frac{N_1}{N_2}$$

$N_1 = 200$ ， $N_2 = 100$ の理想変圧器を用いた図 II の回路において，電圧 \dot{V}_R ， \dot{V}_T の大きさはそれぞれいくらか。

	\dot{V}_R の大きさ	\dot{V}_T の大きさ
1.	20 V	80 V
2.	30 V	70 V
3.	40 V	60 V
4.	50 V	50 V
5.	60 V	40 V

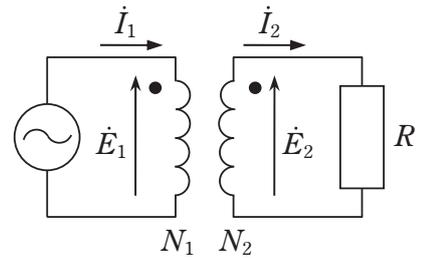


図 I

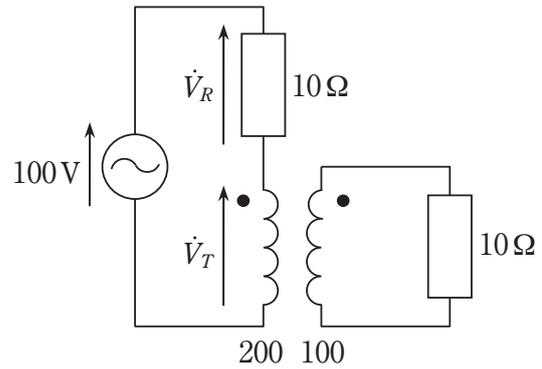


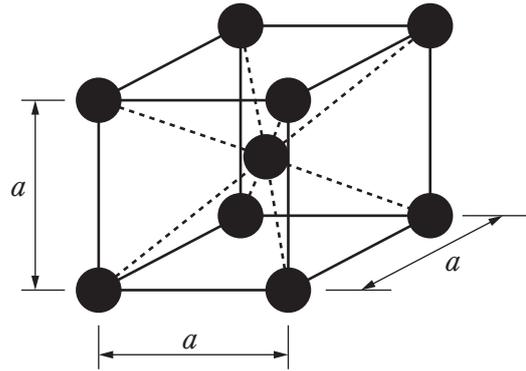
図 II

(正答 1)

【例題1】

図は体心立方格子の単位格子（単位胞）の模式図であり、 a は格子定数である。体心立方格子の最近接原子間距離は a を用いてどのように表されるか。また、配位数はいくらか。

ここで、最も近い距離にある原子を最近接原子、その中心間距離を最近接原子間距離と言う。また、1個の原子に注目したときに、その原子の周辺にある最近接原子の数を配位数と言う。



	最近接原子間距離	配位数
1.	$\frac{a}{\sqrt{3}}$	12
2.	$\frac{a}{\sqrt{2}}$	8
3.	$\frac{a}{\sqrt{2}}$	12
4.	$\frac{\sqrt{3} \cdot a}{2}$	8
5.	$\frac{\sqrt{3} \cdot a}{2}$	12

(正答 4)

【例題2】

上級機械

電気めっきに関する次の文中のア～エの { } 内からいずれも妥当なものを選んで正しいのはどれか。

電気めっきでは、被めっき物をめっき液中に浸漬し、めっき液中の金属イオンを電気化学的にア { a. 酸化 }
b. 還元 } して金属皮膜を生成する。例えばニッケルめっきの場合、

ニッケルイオンを含んだめっき液に、金属ニッケルをイ { a. 陽極 }
b. 陰極 } として

ウ { a. 直流 }
b. 交流 } 電流を流すと、被めっき物表面では溶解したニッケルイオンが電子を

エ { a. 得て }
b. 放出して } 金属ニッケルの皮膜が形成される。

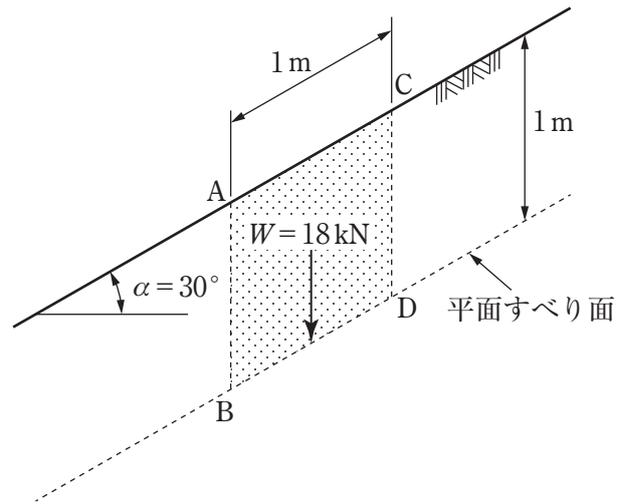
	ア	イ	ウ	エ
1.	a	a	a	b
2.	a	b	b	a
3.	b	a	a	a
4.	b	b	a	b
5.	b	b	b	a

(正答 3)

【例題1】

図のような傾斜角 $\alpha = 30^\circ$ の斜面がある。斜面から深さ 1 m の位置に地表面と平行な平面すべり面を仮定したとき、その安全率 F_s はおよそいくらか。

ただし、斜面上で 1 m 離れた二つの鉛直線 AB、CD に囲まれた奥行 1 m の土塊の重量 $W = 18 \text{ kN}$ 、斜面の土の粘着力 $c = 10 \text{ kN/m}^2$ 、内部摩擦角 $\phi = 20^\circ$ とし、また、 $\sin 30^\circ = 0.50$ 、 $\cos 30^\circ = 0.87$ 、 $\tan 20^\circ = 0.36$ とする。



1. 1.3
2. 1.5
3. 1.7
4. 1.9
5. 2.0

(正答 3)

【例題2】

上級土木

コンクリート構造物の耐久性に関する次の記述A～Dのうちには妥当なものが二つある。それらを選んでいるのはどれか。

- A. コンクリートの中性化は、コンクリート自体の強度などに及ぼす影響は小さい。しかし、内部に配置される鉄筋の不動態皮膜が破壊され、水及び空気の侵入によって、鉄筋が腐食しやすくなることが問題となる。
- B. アルカリシリカ反応の抑制対策として、混合セメント（高炉セメントB種あるいはC種）を使用することがある。
- C. コンクリートは高いアルカリ性を示すので、硫酸や塩酸などの化学物質によってコンクリートが腐食することはない。
- D. AE コンクリートは、凍害に関する気象作用が通常より厳しい場合にのみ使用が許されている。

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

(正答 1)

【例題1】

上級建築

劇場の計画に関する次の記述のうち妥当なのはどれか。

1. オープンステージは、舞台と客席の間にプロセニウムアーチと呼ばれる額縁状の枠があるステージである。
2. 客席から見て、舞台の右側を下手、左側を上手という。
3. 客席の縦通路は、舞台の間口の中心線上に設けるのがよい。
4. 演技者の表情や細かい動作・身振りを鑑賞する場合の可視限界距離は15m程度とされている。
5. 一般的な劇場における1人当たりの客席所要面積は、通路を含めて 0.3m^2 が目安である。

(正答4)

【例題2】

上級建築

屋根のアスファルト防水工事に関する次の記述のうち妥当なのはどれか。

1. 下地コンクリートの出隅部分の形状を直角とした。
2. アスファルトプライマーの塗布後、直ちにアスファルトルーフィングを張り付けた。
3. 平場のアスファルトルーフィングを水下から水上に向かって張り進めた。
4. アスファルトルーフィングの継目の重ね幅を縦横とも 10mm とした。
5. 保護コンクリートに設ける伸縮調整目地の深さを、その保護コンクリートの厚さの $\frac{1}{3}$ とした。

(正答 3)

【例題1】

上級化学

濃度 x [molL⁻¹] の塩酸 75 mL と濃度 x [molL⁻¹] の水酸化ナトリウム水溶液 25 mL とを混ぜ合わせて 100 mL の水溶液を作ったところ、この水溶液の pH は 5.00 であった。 x はいくらか。

1. $2.5 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$
2. $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
3. $2.0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
4. $5.0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
5. $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$

(正答 3)

【例題2】

上級化学

次のうち、原料とその原料から得られる高分子化合物の組合せとして妥当なのはどれか。

原料	高分子化合物
1. アクリル酸メチル	メラミン樹脂
2. イソプレン	合成天然ゴム
3. ϵ -カプロラクタム	ポリエステル樹脂
4. 尿素, ホルムアルデヒド	フェノール樹脂
5. マレイン酸, エチレングリコール	エポキシ樹脂

(正答 2)

【例題1】

上級農業

突然変異育種に関する次の記述のうち妥当なのはどれか。

1. 突然変異育種は種子繁殖性植物には用いられるが、栄養繁殖性植物には用いられない。
2. 突然変異育種で生じる突然変異の多くは顕性（優性）突然変異であるため、変異体を選抜することは容易である。
3. 放射線を利用した突然変異育種では、変異原としてガンマ線やエックス線が多く用いられてきたが、近年はイオンビームも多く用いられるようになっている。
4. 一つの品種の突然変異育種で複数の変異体が生じた場合、得られた形質が同じならば変異した遺伝子も同一である。
5. 突然変異育種では変異原によってDNA損傷が生じるので、変異原処理した個体の後代に当たる個体のほとんどで表現型の変化が生じる。

(正答 3)

【例題2】

上級農業

植物細胞の構造と機能に関する次の記述ア～オのうちには妥当なものが二つある。それらはどれか。

- ア. 細胞壁は細胞全体を包み、形態を固定する役割をもつ。木本植物の細胞壁には構造的強度を高めるためにキチンが多く含まれる。
- イ. 葉緑体は二重膜に包まれる。その内部には扁平な袋状構造のチラコイドがあり、液相部分であるストロマに囲まれている。
- ウ. ミトコンドリアはタンパク質合成の場であり、一重膜に包まれる。膜はひだ状になり、クリステと呼ばれる構造を形成する。
- エ. 液胞は二重膜に包まれ、アミノ酸や二次代謝産物などを貯蔵している。細胞が成長しても液胞の大きさはほとんど変化しない。
- オ. ゴルジ体は扁平な袋が層状に配列した構造をしており、タンパク質に糖鎖を付加するなどの修飾を行う。

- 1. ア, ウ
- 2. ア, エ
- 3. イ, エ
- 4. イ, オ
- 5. ウ, オ

(正答 4)