

平成17年度技術士第二次試験問題（応用理学部門）

必須科目 （17） 応用理学一般

Ⅱ－1 次の20問題のうち15問題を選んで解答せよ。（解答欄に1つだけマークすること。）

Ⅱ－1－1 センチメートルオーダー以上の大きさの石英単結晶（クォーツ）を育成する方法として、次のうち最も適したものはどれか。

- ① 水熱法 ② ゾルーゲル法 ③ 分子線エピタキシー法（MBE法）
④ スリップキャスト法 ⑤ フロート法

Ⅱ－1－2 地球の重力加速度 g に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 月面の重力加速度が g より小さいのは、月の質量が地球より小さいからである。
② 等速上昇しているエレベーターの中で感じる重力加速度は g と変わらない。
③ 質量 m の静止衛星が地球から受ける引力は mg より小さい。
④ 赤道上の国では、地球の自転による遠心力の影響で日本よりわずかに g が大きい。
⑤ g の主な起源は、2つの物体間に働く万有引力である。

Ⅱ－1－3 $10^{-2} \sim 10^{-3}$ Pa 程度の圧力を計測するとき用いる装置として、次のうち最も適しているものはどれか。

- ① ピラニー真空計 ② ペニング真空計 ③ ガイスター管
④ ピトー管 ⑤ ブルドン管

Ⅱ－1－4 低温における超電導体特有の電磁氣的性質に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① 直流電気抵抗が消失してゼロになる。
② 低磁場中では超電導体の内部に磁束が侵入できない。
③ 2つの超電導体が弱く結合した超電導接合を通る電流が一定値を越えると電圧が生じる。
④ 超電導体で取り囲まれた孔を貫く磁束は、とびとびの値しかとれない。
⑤ 超電導体で取り囲む超電導リングには、とびとびの値の電流しか流れない。

II-1-5 次の分析法のうち、状態分析法でないものはどれか。

- ① 示差熱分析 ② 原子吸光分析 ③ メスバウアー分光法
- ④ マイクロ波分光法 ⑤ ラマン分光法

II-1-6 大気中で固体表面のナノ構造を観察する場合に用いる顕微鏡として、次のうち最も適しているものはどれか。

- ① 透過型電子顕微鏡 (TEM) ② 走査型電子顕微鏡 (SEM)
- ③ 透過型走査電子顕微鏡 (STEM) ④ 原子間力顕微鏡 (AFM)
- ⑤ 光学顕微鏡 (OM)

II-1-7 プレートテクトニクスに関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 海溝まで上がってきたマントル物質が海水に触れて冷やされ海洋底となる。
- ② 大陸のプレートと海洋のプレートが集まる境界では、より密度の高い大陸のプレートが海洋のプレートの下へ沈み込む。
- ③ プレート境界のプレート同士が固着している場所で蓄積した歪みが急激に解消する時に地震が発生する。
- ④ プレートの境界で発生するプレート内地震は、発生する時間間隔や発生場所に規則性が見つかっている。
- ⑤ 関東地方の地下では、太平洋プレートの下にフィリピン海プレートが沈み込んでいる。

II-1-8 津波の伝播速度に最も大きな影響を与えるものは次のうちどれか。

- ① 地震のマグニチュード ② 海底での震度 ③ 水深
- ④ 水温 ⑤ 塩分

II-1-9 次の文章の空欄 a, b に入れるべき語句の組合せとして, ①～⑤のうち最も適切なものはどれか。

海水の動きなど流体の運動を記述する基礎方程式を (a) と呼ぶ。この方程式は一般に (b) であるため, 厳密に解くことは困難である。

a	b
① シュレーディンガーの方程式	非線形
② シュレーディンガーの方程式	線形
③ マクスウェルの方程式	非線形
④ マクスウェルの方程式	線形
⑤ ナビエ-ストークスの方程式	非線形

II-1-10 海洋のさまざまな量に関する次の a ~ d の 4 つの記述の中から, 誤った記述を組み合わせたものは①～⑤のうちどれか。

- a : 日本の南岸沖の黒潮が流れる海域における海水の塩分は, 10%以上である。
b : 世界の海で, 水深6,500mよりも深い海域の面積は全海洋面積の10%以下である。
c : 外洋における津波の伝播速度は時速500km以上になることがある。
d : 海水中を伝わる音波の速度は, 秒速1,000m以下である。

- ① a, b ② a, c ③ a, d ④ b, c ⑤ b, d

II-1-11 地球上の炭素に関する次の記述のうち, 最も適切なものはどれか。

- ① メタンは, 大気中の濃度が二酸化炭素の 1/100以下であるが, 京都議定書における温室効果ガスの一つである。
② 現在, 地球表層の炭素の大部分は, 化石燃料や有機物として地下に固定されている。
③ 二酸化炭素によって出現する大気の窓領域は, 極地域周辺でよくみられる。
④ 1,000年前の大気中の二酸化炭素濃度を推定することはできない。
⑤ 風化作用は二酸化炭素の循環に関与していない。

Ⅱ－1－12 我が国の台風災害に関する次の a～d の記述の正誤について、①～⑤のうち正しいものはどれか。

a：台風が北上するとき、暴風災害の危険性は台風の進路によって差があり、一般に台風が自分の東側を通る場合により高くなる。

b：台風の大雨によって土砂災害や浸水災害などが発生するが、台風が通過して雨が止んでもこれらの災害が新たに発生したり拡大したりする危険性がある。

c：台風が温帯低気圧に変わりつつある場合、強風域が拡大して台風から遠く離れた地域で風による被害が発生することがある。

d：外洋の台風域で発生したうねりは、遠く離れた海域にまで伝播し沿岸域で波高が高くなって湾岸施設などに被害を及ぼすことがある。

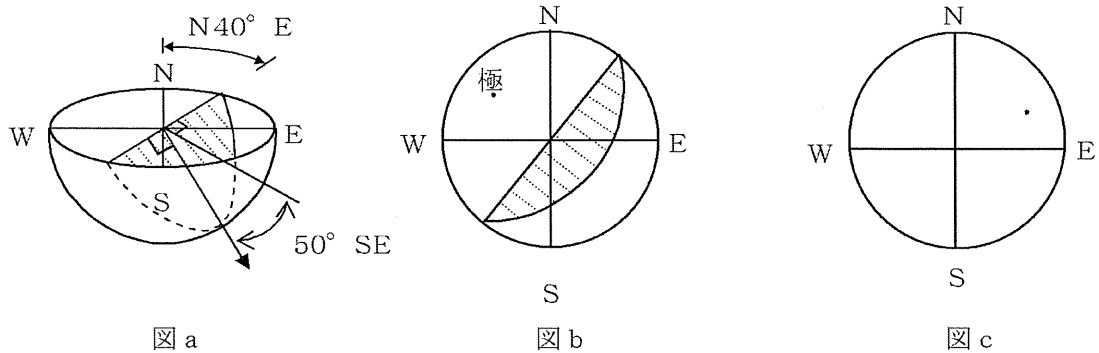
- ① aのみ誤り ② bのみ誤り ③ cのみ誤り ④ dのみ誤り
⑤ すべて正しい

Ⅱ－1－13 海洋の平均的な深さは約3,700mである。地球上の海水の全質量は大気的全質量のおよそ何倍か。次のうち最も近い値を選べ。

- ① 74倍 ② 260倍 ③ 740倍 ④ 2,600倍 ⑤ 7,400倍

II-1-14 断層面などの平面を統計的に解析する方法としてステレオ投影法がある。ステレオ投影法では、下図 a のように断層面を中心として半球を想定し、断層面と水平面の交線の北からの方位を「走向」(図では $N40^\circ E$)、水平面から下向きに測った断層面の傾斜角度を方位の象限とともに表したものを「傾斜」(図では $50^\circ SE$)と呼んでいる。これを真上から投影すると下図 b のようになり、半球の中心を通る断層面の法線と球面との交点を水平面上に投影した点は「極」と呼ばれる。

この方法である断層面をプロットしたところ、その極は下図 c のとおりとなった。この断層面の走向と傾斜の組合せとして、①～⑤のうち最も適切なものはどれか。



	走向	傾斜
①	$N60^\circ E$	$30^\circ NE$
②	$N60^\circ E$	$30^\circ SW$
③	$N30^\circ W$	$30^\circ SW$
④	$N30^\circ W$	$60^\circ SW$
⑤	$N60^\circ W$	$60^\circ SW$

II-1-15 地すべり対策工には抑制工と抑止工がある。次の対策工のうち、抑止工に分類されるものはどれか。

- ① グラウンドアンカー工 ② 横ボーリング工 ③ 水路工 (地表水排除工)
- ④ 押さえ盛土工 ⑤ 集水井工

II-1-16 次のうち、日本における一般的な花崗岩類の主要造岩鉱物として適切でないものはどれか。

- ① 斜長石 ② カリ長石 ③ 石英 ④ カンラン石 ⑤ 黒雲母

II-1-17 糸魚川-静岡構造線に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 糸魚川市から諏訪湖を経て大井川本流沿いに南下し、静岡市に至る大断層である。
- ② 日本列島を東西に走る大断層である。
- ③ フォッサマグナの西縁を画する大断層である。
- ④ 構造線に沿って西側には新生代第三紀層・第四紀層、東側には中・古生層が分布している。
- ⑤ 構造線の主要な活動時期は中生代である。

II-1-18 地震のエネルギー (E) とマグニチュード (M) の間には、

$$\log_{10}E = 1.5M + 4.8$$

という関係がある。マグニチュードが0.5増したときの地震のエネルギーの変化について、次のうち最も適切なものはどれか。

- ① 約2倍 ② 約6倍 ③ 約10倍 ④ 約30倍
- ⑤ この関係だけからは不明

II-1-19 放射性元素を用いた地下水の測定に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- ① ラドン法は、約3週間までの水の滞留時間の測定に適している。
- ② トリチウム法は、約200年前までの水の年代測定に適している。
- ③ ^{14}C 法は、約4万年前までの水の年代測定に適している。
- ④ ^{14}C 法は、地下水の流動過程において放射性崩壊以外に、化学的・生物学的反応などの ^{14}C の放射能測定値に影響を及ぼすプロセスを考慮する必要がある。
- ⑤ 地下水中の ^3H の起源には、宇宙線の中性子と大気中の窒素原子との核反応によるものと、核実験によるものがある。

II-1-20 環境基本法で「公害」と定める項目の中で、次のうち環境基準が設定されていないものはどれか。

- ① 大気の汚染 ② 水質の汚濁 ③ 土壌の汚染
- ④ 騒音 ⑤ 地盤の沈下