

令和5年度第2回(通算第61回)

気象予報士試験

学科試験

予報業務に関する一般知識

試験時間 60 分間(09:40~10:40)

【注意事項】

全科目に共通の事項

- 1 試験中は、受験票、黒の鉛筆またはシャープペンシル、プラスチック製消しゴム、ものさしまたは定規(三角定規は可。分度器付きのものや縮尺定規などは不可)、コンパスまたはディバイダ(比例コンパスや等分割ディバイダ、目盛り付きディバイダなどは不可)、色鉛筆、色ボールペン、マーカーペン、鉛筆削り(電動式、ナイフ類は不可)、ルーペ、ペーパークリップ、時計(通信・計算・辞書機能付きのものは不可)以外は、机の上に置かないでください。
- 2 問題用紙・解答用紙は、試験開始の合図があるまでは開いてはいけません。
- 3 問題の内容についての質問には一切応じません。問題用紙・解答用紙に不鮮明な部分がある場合は、手を上げて係員に申し出てください。
- 4 途中退室は、原則として、試験開始後 30 分からその試験終了 5 分前までの間で可能です。途中で退室したい場合は手を上げて係員に合図し、指示に従って解答用紙を係員に提出してください。いったん退室した方は、その試験終了時まで再度入室することはできません。
- 5 不正行為や迷惑行為を行った場合や、係員の指示に従わない場合には、退室を命ずることがあります。
- 6 試験時間が終了したら、回収した解答用紙の確認が終わるまで席を離れずにお待ちください。
- 7 問題用紙は持ち帰ってください。

学科試験に関する事項

- 1 指示に従って、黒の鉛筆またはシャープペンシルで、解答用紙の所定欄に氏名、フリガナと受験番号を記入し、受験番号の数字を正しくマークしてください。マークが正しくないと採点されません。
- 2 解答は黒の鉛筆またはシャープペンシルを用いて、解答用紙の該当箇所にマークしてください。他の筆記用具では、機械で正しく採点できません。
- 3 解答を修正するときは、消え残りや消しゴムのカスが残らないよう修正してください。消え残りなどがあると、意図した解答にならない場合があります。

この問題の全部または一部を、無断で複製・転写することはできません。

一般財団法人 気象業務支援センター

問 1 地球大気中のオゾンについて述べた次の文(a)~(c)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①~⑤の中から 1 つ選べ。

(a) 成層圏では、酸素分子は紫外線を吸収すると解離し、解離した酸素原子が酸素分子と結合してオゾンとなることで、オゾン層が形成されている。

(b) 成層圏では、オゾンの数密度は高度が高いほど大きく、高度約 50km にある成層圏界面付近で最大となる。

(c) 成層圏のオゾンの空間分布やその季節変動は、太陽放射の強さの時空間分布でほぼ説明できる。

- | | (a) | (b) | (c) |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 正 | 正 | 誤 |
| ② | 正 | 誤 | 正 |
| ③ | 正 | 誤 | 誤 |
| ④ | 誤 | 正 | 誤 |
| ⑤ | 誤 | 誤 | 正 |

問 2 放射平衡温度について述べた次の文章の空欄(a)~(c)に入る数値及び式の組み合わせとして適切なものを、下記の①~⑤の中から 1 つ選べ。

地球が黒体放射していると仮定すると、地球から放出される長波放射エネルギーは放射平衡温度の (a) 乗に比例する。また、地球のアルベドを A とすると地球が吸収する短波放射エネルギーは (b) に比例する。放射平衡の状態ではこの 2 つのエネルギーが釣り合っている。これらの関係から、地球のアルベドが 0.3 から 0.35 に変化して放射平衡温度が T_1 から T_2 に変化したとすると、放射平衡温度 T_2 は (c) $\times T_1$ となる。

- | | (a) | (b) | (c) |
|---|-----|-------|--------------------|
| ① | 2 | A | $(0.35/0.3)^{1/2}$ |
| ② | 2 | $1-A$ | $(0.65/0.7)^{1/2}$ |
| ③ | 4 | A | $(0.3/0.35)^{1/4}$ |
| ④ | 4 | $1-A$ | $(0.65/0.7)^{1/4}$ |
| ⑤ | 4 | $1-A$ | $(0.7/0.65)^{1/4}$ |

問 3 空気塊を断熱的に持ち上げた際の温位と水蒸気の混合比の変化について述べた次の文章の空欄(a)~(d)に入る語句の組み合わせとして正しいものを、下記の①~⑤の中から 1 つ選べ。ただし、空気塊が過飽和になることはないものとする。

地表面付近の未飽和の水蒸気を含む空気塊を周囲の大気と混合しないように断熱的に持ち上げる。このとき、高度の上昇にともなって、持ち上げ凝結高度以下では空気塊の温位は (a)、水蒸気の混合比 (b)。また、持ち上げ凝結高度より上では空気塊の温位は (c)、水蒸気の混合比 (d)。

- | | | | | |
|---|------|--------|------|--------|
| | (a) | (b) | (c) | (d) |
| ① | 低下し | は増加する | 上昇し | は減少する |
| ② | 低下し | は増加する | 変化せず | も変化しない |
| ③ | 変化せず | も変化しない | 変化せず | は減少する |
| ④ | 変化せず | も変化しない | 上昇し | は変化しない |
| ⑤ | 変化せず | も変化しない | 上昇し | は減少する |

問 4 ある山脈の斜面に沿って上昇した空気塊が標高 1000m の山脈の最高点を通過し、標高 0m のふもとまで下降してきたとき、温度 30°C、相対湿度 40%の状態となっていた。空気塊が山脈の最高点にあった時の空気の相対湿度として適切なものを、下記の①~⑤の中から 1 つ選べ。ただし、標高 0m の気圧は 1000hPa、標高 1000m の気圧は 900hPa とし、乾燥断熱減率は 10°C/km、湿潤断熱減率は 5°C/km、空気塊は周囲の大気と混合せずに断熱的に移動したものとする。また温度と飽和水蒸気圧の関係は表のとおりとし、水蒸気の混合比は次の式で近似できるものとする。

$$\text{水蒸気の混合比 [g/kg]} = 620 \times \frac{\text{水蒸気分圧 [hPa]}}{\text{気圧 [hPa]}}$$

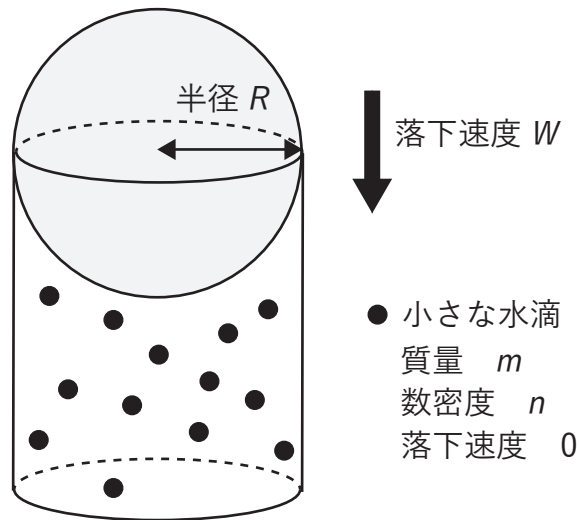
表：温度と飽和水蒸気圧の関係

温度 [°C]	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
飽和水蒸気圧 [hPa]	12	14	16	18	21	23	26	30	34	38	42

- ① 36%
- ② 44%
- ③ 66%
- ④ 73%
- ⑤ 100%

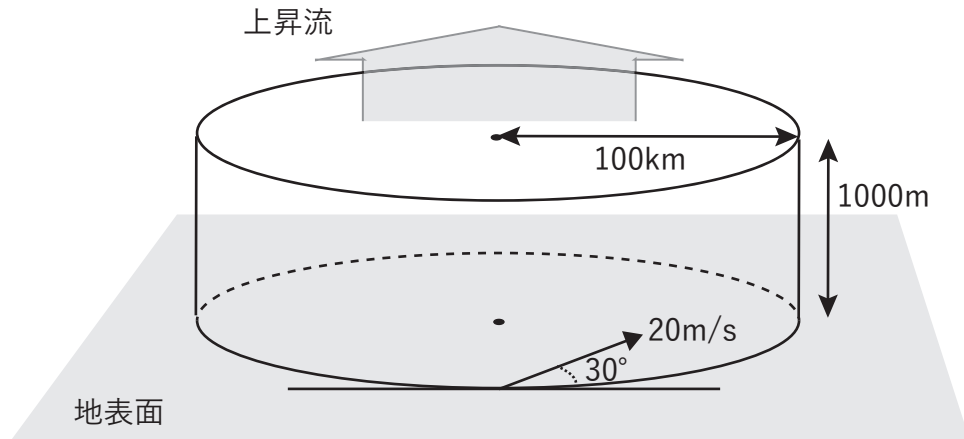
問 5 雲の中の水滴の併合過程による成長について述べた次の文章の空欄(a)～(c)に入る数式と語句の組み合わせとして正しいものを、下記の①～⑤の中から 1 つ選べ。ただし、水滴はすべて球体であり、小さな水滴の落下速度は 0（ゼロ）とする。

図のように、質量 m の小さな水滴が単位体積当たりの数密度 n で一様に分布している雲の中を、小さな水滴よりも十分に大きい半径 R の水滴が鉛直下向きに速さ W で落下している。大きな水滴が、通過する空間内のすべての小さな水滴を併合するとしたとき、大きな水滴の質量の単位時間あたりの増加量は (a) である。質量の増加に伴い、大きな水滴の半径が表面全体（表面積 $4\pi R^2$ ）で一様に増加するとすれば、単位時間の半径の増加量は (b) に比例する。このとき、 W が $R^{1/2}$ に比例するとすれば、水滴が大きくなるとともに単位時間の半径の増加量は (c) なる。



- | | (a) | (b) | (c) |
|---|--------------|-------|-----|
| ① | $2\pi mnRW$ | W/R | 小さく |
| ② | $2\pi mnRW$ | W | 大きく |
| ③ | πmnR^2W | W/R | 小さく |
| ④ | πmnR^2W | W | 大きく |
| ⑤ | πmnR^2W | WR | 大きく |

問 6 図は、北半球の低気圧の中心付近における空気の収束と上昇流について模式的に示したものである。低気圧中心から半径 100km の円周上のすべての場所で、地表面から高度 1000m まで風速 20m/s の水平風が接線に対して中心に向かって 30° の角度で反時計回りに吹いているとする。高度 1000m において、図の円柱の上面で上昇流が一様であるとき、この上昇流の値として適切なものを、下記の①～⑤の中から 1 つ選べ。ただし、空気の密度は一定とし、地表面での鉛直流はないものとする。また $\sin 30^\circ = 0.5$ 、 $\cos 30^\circ = 0.9$ とする。



- ① 1cm/s
- ② 2cm/s
- ③ 20cm/s
- ④ 36cm/s
- ⑤ 1m/s

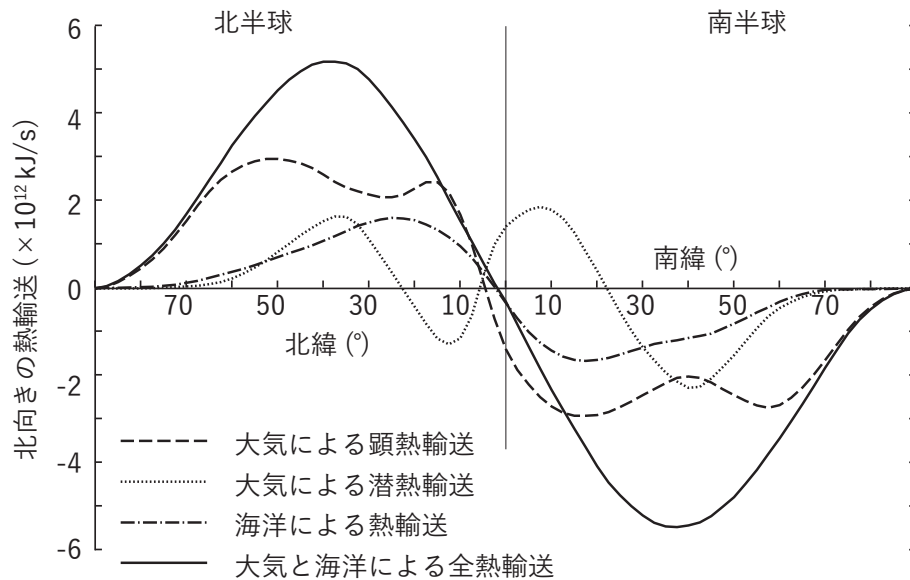
問 7 次の(a)～(d)の条件のもとで地衡風が吹いていたとき、各条件における地衡風の風速の大小関係を表す式として正しいものを、下記の①～⑤の中から 1 つ選べ。ただし、空気の密度は(a)～(d)のいずれの条件でも同じであり、 $\sin 30^\circ = 0.5$ 、 $\sin 45^\circ = 0.7$ 、 $\cos 30^\circ = 0.9$ 、 $\cos 45^\circ = 0.7$ とする。

- (a) 緯度 30 度、水平気圧傾度 2hPa/100km
- (b) 緯度 30 度、水平気圧傾度 3hPa/100km
- (c) 緯度 45 度、水平気圧傾度 2hPa/100km
- (d) 緯度 45 度、水平気圧傾度 3hPa/100km

- ① (b) > (a) > (d) > (c)
- ② (b) > (d) > (a) > (c)
- ③ (b) = (d) > (a) = (c)
- ④ (d) > (b) > (c) > (a)
- ⑤ (d) > (c) > (b) > (a)

問 8 図は年平均した大気と海洋による南北熱輸送量の緯度分布を示したものである。この図に示される、大気と海洋による南北熱輸送について述べた次の文(a)~(c)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①~⑤の中から 1 つ選べ。

- (a) 北緯 40° 付近よりも高緯度の、大気と海洋による北向きの全熱輸送量が極に向かって減少している領域では、大気と海洋は全体として南北熱輸送により加熱されている。
- (b) 亜熱帯高圧帯では蒸発量が降水量よりも多く、蒸発量と降水量の差のほとんどは、水蒸気としてハドレー循環により熱帯収束帯に向かって輸送されている。
- (c) 海洋では、海流により高温の海水が低緯度から高緯度に、低温の海水が高緯度から低緯度に運ばれることにより、低緯度から高緯度に熱が輸送されている。



- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| | (a) | (b) | (c) |
| ① | 正 | 正 | 正 |
| ② | 正 | 正 | 誤 |
| ③ | 正 | 誤 | 正 |
| ④ | 誤 | 正 | 誤 |
| ⑤ | 誤 | 誤 | 正 |

問 9 竜巻について述べた次の文 (a)～(d)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①～⑤の中から 1 つ選べ。

- (a) 竜巻は、上空に積乱雲がなくても、日射による地表面付近の加熱が原因で発生する場合がある。
- (b) 日本では、地形の影響で竜巻が減衰しやすいため、竜巻が 5km 以上移動した事例は報告されていない。
- (c) スーパーセルに伴う竜巻は、フックエコーと呼ばれる、かぎ針の形をしたレーダー反射強度の強い領域付近で発生することが多い。
- (d) 北半球で発生する竜巻には、渦の向きが反時計回りのものと時計回りのものがあるが、いずれの回転方向の竜巻も中心の気圧は周囲よりも低い。

- | | (a) | (b) | (c) | (d) |
|---|-----|-----|-----|-----|
| ① | 正 | 正 | 正 | 誤 |
| ② | 正 | 誤 | 誤 | 誤 |
| ③ | 誤 | 正 | 正 | 誤 |
| ④ | 誤 | 誤 | 正 | 正 |
| ⑤ | 誤 | 誤 | 誤 | 正 |

問 10 成層圏や中間圏の大気の特徴について述べた次の文(a)～(d)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①～⑤の中から 1 つ選べ。

- (a) 赤道付近の成層圏では、東風と西風が約 2 年周期で入れ替わる準二年周期振動が観測される。
- (b) 北半球中高緯度の成層圏で、夏季に等高度線が北極付近を中心とする同心円状になるのは、対流圏で励起されたプラネタリー波が成層圏に伝播しなくなるためである。
- (c) 一般的に、上部成層圏の気温の鉛直勾配は下部成層圏に比べて大きい。
- (d) 成層圏と中間圏では、北半球の夏季の気温は北極付近で最も高くなる。

- | | (a) | (b) | (c) | (d) |
|---|-----|-----|-----|-----|
| ① | 正 | 正 | 正 | 誤 |
| ② | 正 | 正 | 誤 | 誤 |
| ③ | 正 | 誤 | 正 | 正 |
| ④ | 誤 | 正 | 誤 | 誤 |
| ⑤ | 誤 | 誤 | 誤 | 正 |

問 11 温室効果気体である二酸化炭素について述べた次の文(a)~(d)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①~⑤の中から 1 つ選べ。

- (a) 化石燃料の消費などで人為的に排出された二酸化炭素の約 90%が大気中に蓄積されている。
- (b) 大気中の二酸化炭素濃度の年増加率は、場所によって大きく異なり、人間活動がほとんどない南極域では増加は認められない。
- (c) 大気の成分で主要な温室効果を持つのは二酸化炭素であり、その他の温室効果気体であるメタン、一酸化二窒素、水蒸気などは相対的に小さな効果しか持たない。
- (d) 大気中の二酸化炭素は一部が海洋に吸収されるが、海洋の酸性化が進み海水の pH が小さくなると海洋の二酸化炭素吸収量は減少する。

- | | (a) | (b) | (c) | (d) |
|---|-----|-----|-----|-----|
| ① | 正 | 正 | 正 | 正 |
| ② | 正 | 誤 | 誤 | 正 |
| ③ | 誤 | 正 | 正 | 誤 |
| ④ | 誤 | 誤 | 正 | 誤 |
| ⑤ | 誤 | 誤 | 誤 | 正 |

問 12 気象業務法に定められる気象予報士について述べた次の文(a)~(d)の正誤について、下記の①~⑤の中から正しいものを 1 つ選べ。

- (a) 気象予報士になるためには、気象庁長官の行う気象予報士試験に合格し、国土交通大臣の登録を受けなければならない。
- (b) 不正な手段により気象予報士試験に合格したために、試験の合格を取り消された者は、最長 3 年間は気象予報士試験を受けることができない。
- (c) 気象の予報業務の許可を受けた事業者は、当該予報業務のうち現象の予想とその発表については、気象予報士に行わせなければならない。
- (d) 気象予報士が、刑法の規定により罰金以上の刑に処せられたときには、気象予報士の登録を抹消される。

- ① (a)のみ正しい
- ② (b)のみ正しい
- ③ (c)のみ正しい
- ④ (d)のみ正しい
- ⑤ すべて誤り

問 13 気象庁以外の者が予報業務を行うときに必要な気象庁長官の許可について述べた次の文(a)~(d)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①~⑤の中から 1 つ選べ。

- (a) ある町の桜の開花予測を行い、地元観光協会のホームページに掲載するときには、予報業務の許可を受けなければならない。
- (b) 旅館で働く気象予報士が、気象庁が発表した天気、気温及び風の予報を、旅館のホームページに毎日掲載するときには、予報業務の許可を受けなければならない。
- (c) 建設会社が、気象予報士の資格を持つ社員に自社の工事現場周辺のきめ細かな天気予報を行わせ、社内で共有するときには、自社だけの使用であっても予報業務の許可を受けなければならない。
- (d) 気象予報士が、自宅周辺の独自の天気予報を定期的に個人のホームページに掲載するときには、予報業務の許可を受けなければならない。

- | | (a) | (b) | (c) | (d) |
|---|-----|-----|-----|-----|
| ① | 正 | 正 | 正 | 正 |
| ② | 正 | 正 | 誤 | 誤 |
| ③ | 誤 | 正 | 誤 | 誤 |
| ④ | 誤 | 誤 | 正 | 正 |
| ⑤ | 誤 | 誤 | 誤 | 正 |

問 14 気象庁以外の者が行う気象観測について述べた次の文(a)~(d)の正誤について、下記の①~⑤の中から正しいものを 1 つ選べ。

- (a) 駅に隣接する商業施設が駅前の気温を電光掲示板で市民に発表するために温度計を設置する場合は、温度計の設置について気象庁長官に届け出なければならない。
- (b) 国立大学が研究のためのデータを得るために風速観測施設を国内に設置する場合は、その旨を気象庁長官に届け出なければならない。
- (c) 船舶から気象庁長官に対してその成果の報告を行わなければならない気象の観測に用いる気象測器は、検定に合格したものでなければならない。
- (d) 気象庁長官は、気象観測の施設の設置の届け出をした者に対し、観測の成果の報告を求めることができる。

- 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

問 15 災害対策基本法における市町村の責務等に関する次の文章の下線部(a)～(c)の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①～⑤の中から 1 つ選べ。

災害対策基本法において、市町村は、当該市町村の住民の生命、身体及び財産を災害から保護するため、(a) 地域防災計画を作成し、実施する責務を有しており、市町村長は、災害が発生し、または発生する恐れがある場合には、
(b) 避難のための立ち退きを居住者等に指示することができる。また、市町村長は、災害の発生に際して、避難のための立ち退きを行うことによりかえって人の生命又は身体に危険が及ぶおそれがあり、緊急を要すると認めるときは、高所への移動、近傍の堅固な建物への退避その他の (c) 緊急に安全を確保するための措置（緊急安全確保措置）を居住者等に指示することができる。

- | | (a) | (b) | (c) |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 正 | 正 | 正 |
| ② | 正 | 正 | 誤 |
| ③ | 正 | 誤 | 正 |
| ④ | 誤 | 正 | 正 |
| ⑤ | 誤 | 誤 | 誤 |