

令和元年度第1回（通算第52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（分度器付きのものは不可）、コンパスまたはディバイダ、色鉛筆、色ボールペン、マーカーペン、ルーペ、ペーパークリップ、時計（計算・辞書機能付きのものは不可）以外は、机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・解答用紙に不鮮明の点があったら手を上げて係員に申し出てください。
- 4 問題用紙の余白は、計算等に使用しても構いません。
- 5 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。
- 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、受験番号に該当する数字を正しくマークしてください。
- 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、消え残りが無いよう修正してください。消え残りがあると、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 大気圏各層における国際標準大気の大気温度と気圧の特徴および層内で起きる現象について整理した，下の表の空欄(a)～(d)に入る適切な語句と数値の組み合わせを，下記の①～⑤の中から一つ選べ。

層	気温の高度分布	最下層の気圧	層内で起きる現象
対流圏	上部の気温は下部よりも (a)	約 1000hPa	降水
成層圏	上部の気温は下部よりも (b)	約 (c) hPa	成層圏突然昇温
中間圏	上部の気温は下部よりも (a)	約 1hPa	夜光雲
熱圏	上部の気温は下部よりも (b)	約 0.01hPa	(d)

- | | | | | |
|---|-----|-----|-----|--------------|
| | (a) | (b) | (c) | (d) |
| ① | 高い | 低い | 10 | 準二年周期振動 |
| ② | 低い | 高い | 10 | 紫外線による光電離 |
| ③ | 高い | 低い | 200 | 準二年周期振動 |
| ④ | 低い | 高い | 200 | 紫外線による光電離 |
| ⑤ | 低い | 高い | 200 | ブリュワー・ドブソン循環 |

4

問2 湿潤空気について述べた次の文章の空欄(a)～(c)に入る適切な語句の組み合わせを，下記の①～⑤の中から一つ選べ。ただし，大気は静力学平衡の状態にあるものとする。

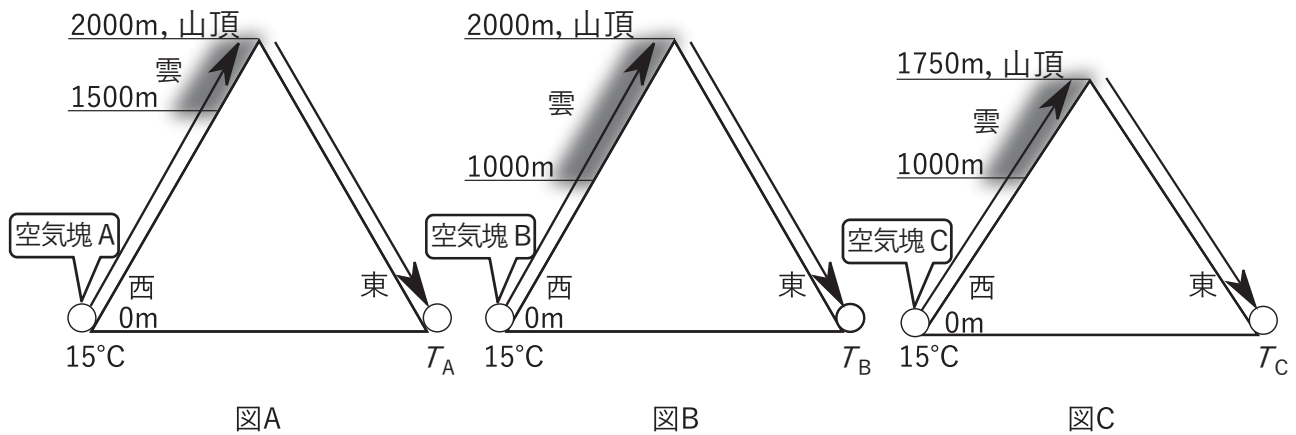
ある湿潤空気に対して，同じ圧力，同じ (a) をもつ乾燥空気の温度を仮温度と定義することにより，湿潤空気の状態を表す式として，乾燥空気に対する状態方程式を用いることができる。ある気圧における湿潤空気の温度と仮温度とを比べると，仮温度の方が (b) 。ある地点において高度 H から大気上端までの空気の仮温度が高いほど，高度 H での気圧は (c) 。

↑
H —

- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| | (a) | (b) | (c) |
| ① | 密度 | 高い | 低い |
| ② | 密度 | 高い | 高い |
| ③ | 比熱 | 高い | 低い |
| ④ | 比熱 | 低い | 高い |
| ⑤ | 密度 | 低い | 高い |

問3 図A～Cのように、山の西側の麓で温度 15°C の空気塊 A～C が、山を越えて東側の麓まで断熱的に移動する場合を考える。それぞれの空気塊は、西側斜面を上昇する間に図に示された高度で飽和に達する。その高度から山頂まで雲が発生し、凝結した水分は落ちるものとする。また、空気塊は、山頂から東側斜面を下降し始めると、すぐに未飽和となり雲は消散するものとする。

このとき、空気塊 A～C の東側の麓における温度 T_A 、 T_B 、 T_C の大小関係として正しいものを、下記の①～⑤の中から一つ選べ。ただし、湿潤断熱減率は一定とする。



- ① $T_A > T_B > T_C$
- ② $T_A > T_C > T_B$
- ③ $T_B > T_C > T_A$ **3**
- ④ $T_B > T_A > T_C$
- ⑤ $T_C > T_B > T_A$

問4 黒体放射について述べた次の文章の空欄(a)～(c)に入る適切な数式、語句および数値の組み合わせを、下記の①～⑤の中から一つ選べ。

絶対温度 T の黒体の単位面積から単位時間に放射されている波長別のエネルギー量を、すべての波長について積算した全エネルギー量は (a) に比例し、単位波長あたりの放射強度が最も強くなる波長は T に (b) する。放射強度の最大値は、地球の放射平衡温度 255K の黒体放射では波長約 $11\mu\text{m}$ のところにあり、太陽の表面温度約 6000K の黒体放射では波長約 (c) μm のところにある。

- | | (a) | (b) | (c) |
|---|-------|-----|----------------|
| ① | T^2 | 反比例 | 0.5 |
| ② | T^2 | 比例 | 2 |
| ③ | T^4 | 比例 | 0.5 |
| ④ | T^4 | 反比例 | 2 |
| ⑤ | T^4 | 反比例 | 0.5 1 5 |

問5 大気中の水蒸気が凝結して雲粒が生成され成長していく過程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一つ選べ。ただし、生成される雲粒は純水の水滴とする。

- (a) 表面張力のために、雲粒が小さいほど低い過飽和度で生成される。✕
- (b) 雲粒が凝結過程によって成長するとき、周囲の空気の過飽和度が同じであれば、雲粒の半径が小さいほど一定時間内の半径の増加量が多い。○
- (c) 雲粒の落下の終端速度は、雲粒の大きさによらない。✕
- (d) 雲粒の併合過程では、雲内の雲粒の大きさが不ぞろいの場合よりも、大きさが一様な場合の方が雲粒は速く成長する。✕

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

問6 北半球中緯度の自由大気中における低気圧周辺の傾度風と地衡風について述べた次の文章の下線部(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の中から一つ選べ。ただし、コリオリパラメーターと空気密度は低気圧周辺で一定とする。

等圧線が等間隔で低気圧の中心の周りを同心円状に囲んでいる場合を考える。この低気圧周辺のある地点における傾度風の風向は (a)等圧線に沿った方向である。一方、その風速は、同じ地点における地衡風に比べて (b)大きい✕また、傾度風の風速は、低気圧の中心から離れるにしたがって (c)小さくなる。✕

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

問7 下図は静力学平衡と地衡風平衡が成り立つ北半球中緯度の気象における850hPa等圧面の等高線図であり、南の方が高度が高い。一方、500hPa等圧面では、全域で同じ風速の南風が吹いている。このとき、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一つ選べ。ただし、850hPa等圧面から500hPa等圧面にかけての風向の変化は 180° 以内とする。

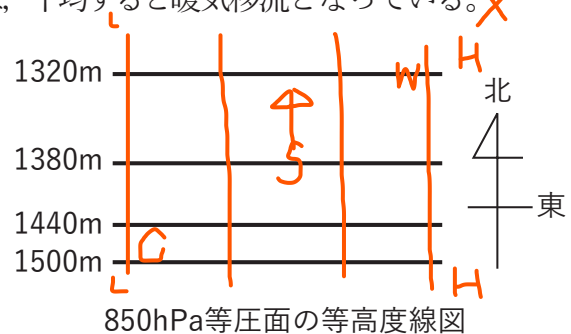
(a) 850hPa面の風速の絶対値は、南側ほど大きい。○

(b) 850hPa面と500hPa面の間の気層の平均気温は、東西方向で比較すると東側ほど高い。○

(c) 850hPa面と500hPa面の間の気層の平均気温は、南北方向で比較すると北側ほど高い。○

(d) 850hPa面と500hPa面の間の気層では、平均すると暖気移流となっている。✕

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



問8 大規模な気象現象について述べた次の文(a)～(c)の下線部の正誤の組み合わせとして正しいものを、下記の①～⑤の中から一つ選べ。

(a) 低緯度域のハドレー循環は、主に東西方向に熱を輸送している。✕

(b) 発達中の温帯低気圧の東進にともない、対応する気圧の谷の西側では冷たい乾燥した空気が上昇し、東側では暖かい湿った空気が下降する。✕

(c) 温帯低気圧は極向きに熱を輸送し、その結果、極と熱帯地方の間の平均的な南北方向の温度傾度を強化している。

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

問9 孤立した積乱雲について述べた次の文章の下線部(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の中から一つ選べ。

条件付不安定の成層状態では，地表面付近の未飽和の湿潤空気塊が何らかの原因で
(a)持ち上げ凝結高度より上まで上昇すると，空気塊の温度はいつも周囲の気温より
高いため，空気塊はさらに上昇して雲の成長が始まる。

積乱雲が発達して雲内で雨粒や，あられや雪などの氷粒子が形成されるようになると，
これらの降水粒子の落下と蒸発・融解により下降流が作り出される。この下降流は
(b)降水をもたらした積乱雲へ下層の空気が流入することを妨げ，積乱雲は上昇流を
維持できず次第に衰弱する。このような積乱雲の寿命は，(c)2時間程度である。

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

孤立した積乱雲の寿命は おおむね 1 時間前後 で、典型的には 20～60 分程度 とされます。
これは観測研究でも確認されており、積乱雲を構成する「対流セル」の寿命がそのまま積乱雲全体の
寿命を決めるためです。
1. 成長期（10～30分）
強い上昇流が雲を急速に発達させる/雲頂が対流圏界面付近まで達する/
まだ降水は地上に落ちない
2. 成熟期（10～20分）
上昇流と下降流が共存/氷晶・あられ・雨滴が形成され、雷雨が発生/
雲底付近に冷たい下降流（冷気外出流）が広がる
3. 減衰期（10～20分）
冷気外出流が上昇流を打ち消す/上昇流が止まると雲は維持できず、急速に崩壊/
弱い雨を残して消滅
☆積乱雲の上昇流の典型的な強さ
弱い積乱雲：10～20 m/s（時速 36～72 km）
典型的な夏の積乱雲：20～30 m/s（時速 72～108 km）
強い積乱雲：30～50 m/s（時速 108～180 km）

問10 1月の成層圏に関する次の文(a)～(c)の下線部の正誤の組み合わせとして正しいものを，
下記の①～⑤の中から一つ選べ。

(a) オゾン全量が最も多いのは，赤道周辺である。

(b) 成層圏上部で気温が最も高いのは，南極周辺である。

(c) 成層圏上部の北極周辺では，西風が卓越する。

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

問11 エルニーニョ現象について述べた次の文章の下線部(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の中から一つ選べ。

太平洋の赤道域では，平年(平年値は1981～2010年の30年間の平均)には (a)西部のインドネシア近海の海面水温が東部の南米沖より高くなっている。エルニーニョ現象の発生時には，太平洋の (b)日付変更線付近から南米沿岸にかけての赤道域で海面水温が平年より高くなる。大気側では，太平洋の赤道域でウォーカー循環に伴う対流圏下層の (c)東風が平年よりも強くなり， (d)西部での積乱雲の活動が平年より活発になる。

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

問12 気象予報士に関して述べた次の文(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の中から一つ選べ。

- (a) 気象庁長官は，不正な手段によって気象予報士試験を受けた者，又は受けようとした者に対しては，試験の合格決定を取り消し，又はその試験を停止することができる。
- (b) 気象予報士試験に合格した者は，合格発表日から2年間に限り気象予報士となる資格を有し，この間に気象庁長官に登録申請書を提出して気象予報士名簿への登録を受け，気象予報士となることができる。
- (c) 気象予報士が気象業務法の規定により罰金以上の刑に処せられたときには，その気象予報士の登録は抹消され，その後再び登録を受けることはできない。
- (d) 気象予報士は予報業務の許可を受けた者のもとで現象の予想にあたっている間を除き，5年ごとに気象予報士の登録更新手続きをする必要がある。

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

問13 気象観測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の中から一つ選べ。

(a) 気象業務法において、「気象」とは大気(電離層を除く。)の諸現象をいい、「観測」とは自然科学的方法による現象の観察及び測定をいう。 ☒

(b) 気象観測の施設の設置を気象庁長官に届け出た者は、気象庁長官から観測の成果の報告を求められることがある。 ☒

(c) 予報業務の許可を受けている者が気温の観測を行い、その観測データを外部に発表せずに予報業務に用いるときには、当該観測に用いる温度計は気象庁の検定を受けたものである必要はない。 ☒

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

AIさんは違う見解

結論として(c)の表現は正しいといえます。

理由は、気象業務法が「観測結果を広く発表する場合」や「防災目的で利用する場合」にのみ、検定済み気象測器の使用を義務づけているためです。予報業務許可を受けた事業者が、自社内で使うただけに気温を観測し、そのデータを外部に公表しないのであれば、検定済み温度計の使用義務はありません。

問14 気象の予報業務を行おうとする者が気象庁長官の許可を受ける際に、要件として求められる項目 (a)～(d)の正誤について、下記の①～⑤の中から正しいものを一つ選べ。

(a) 当該予報事項を迅速に利用者に伝達できる施設 ☒

(b) 当該予報業務に必要な観測資料やその他の予報資料の収集の施設 ☒

(c) 当該予報業務に必要な予報資料の解析の要員 ☒

(d) 当該予報業務の目的および範囲に係る気象庁の警報事項を迅速に受けることができる施設 ☒

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 気象業務法に基づく警報事項(特別警報に係る警報事項を除く)の通知を受けた機関等の措置に関して述べた次の文①～⑤の中から、誤っているものを一つ選べ。

- ① 予報業務の許可を受けた者は、当該予報業務の目的及び範囲に係る気象庁の警報事項を、当該予報業務の利用者に迅速に伝達するように努めなければならない。○
- ② 海上保安庁の機関は、気象庁から通知された警報事項を、直ちに航海中及び入港中の船舶に周知させるように努めなければならない。○
- ③ 国土交通省の機関は、気象庁から通知された警報事項を、直ちに航行中の航空機に周知させるように努めなければならない。○
- ④ 市町村長は、都道府県の機関から通知された警報事項を、直ちに公衆及び所在の官公署に周知させるように努めなければならない。○
- ⑤ 日本放送協会の機関は、気象庁から通知された警報事項を、直ちに放送するように努めなければならない。×