

令和6年度第2回(通算第63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(定規は直定規または三角定規のみ。分度器付きのものや縮尺定規、製図用テンプレートなどは不可)、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 地球大気の組成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) 対流圏内において、窒素、酸素、アルゴンの3種類の気体が乾燥空気に占める比率(体積比)は、99.9%以上となっている。○

(b) 高度80km以下では、乾燥空気の平均分子量は高度によらずほぼ一定である。○

(c) 対流圏の空気の平均分子量は、水蒸気の混合比が大きいほど大きくなる。✕

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

2

1. 乾燥空気の組成 (体積比)
 乾燥空気の主成分は以下の3つです。
 窒素N₂ 約 78.08% / 酸素O₂ 約 20.95% / アルゴンAr 約 0.93%
 $78.08 + 20.95 + 0.93 = 99.96\%$
 高度 80 km 以下は「均質大気 (homosphere)」
 地球大気は、成層の仕方によって大きく2つに分けられます。
 均質大気 (Homosphere) : 高度約 80 km まで
 不均質大気 (Heterosphere) : 高度 80 km 以上
 均質大気では、
 対流や乱流によって大気がよく混合されているため、
 主要成分の比率が高度によらず一定です。
 水蒸気 (2) の分子量は 18 と軽い
 一方で乾燥空気の主成分は
 窒素 (N₂) : 分子量 28 酸素 (O₂) : 分子量 32 アルゴン (Ar) : 分子量 4
 これらの平均は約 29。
 つまり、水蒸気は乾燥空気より軽い

問2 次に示す3種類の湿潤空気塊の比湿 A、B、C の大小関係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、比湿 s は、水蒸気圧 e 、気圧 p を用いて、 $s = 0.622e/p$ で近似できるものとする。また、温度と飽和水蒸気圧の関係は次の表の通りとする。

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

A 温度 12°C の乾燥空気 990g と水蒸気 10g からなる湿潤空気塊の比湿 $10/1000 = 0.01$
1.0

B 温度 14°C、相対湿度 75%、気圧 700hPa の湿潤空気塊の比湿 $0.622(16 \times 0.75)/700$
1.06

C 温度 20°C、露点温度 16°C、気圧 900hPa の湿潤空気塊の比湿 $0.622 \times 18/900$
1.2

- ① $A < B < C$
 ② $A < C < B$
 ③ $B < A < C$
 ④ $B < C < A$
 ⑤ $C < A < B$

1.2

$0.622 \times 18 / 900$

$\frac{622}{18} = 34.55$

$34.55 \times 1 = 34.55$

$\frac{34.55}{9} = 3.84$

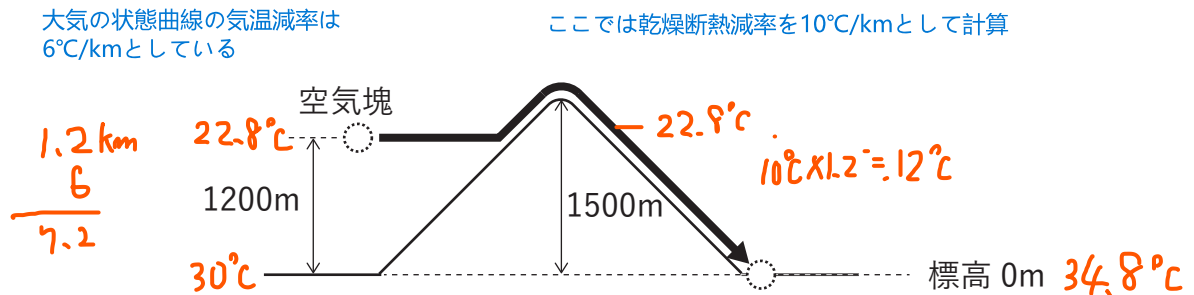
$\frac{3.84}{1000} = 0.00384$

1.06

$0.622(16 \times 0.75)/700$

$\frac{0.622 \times 12}{700} = \frac{7.464}{700} = 0.01066$

問3 図に示すように、標高0mの平野にある標高1500mの山を考える。大気はどこでも気温減率が $6^{\circ}\text{C}/\text{km}$ で、標高0mの気温は 30°C である。このとき、山の左側の高度1200mの微小な空気塊を、山を越えて右側の標高0mの麓まで、周囲と混合しないように断熱的に下降させた。この下降後の空気塊の温度に最も近いものを、下記の①～⑤の中から1つ選べ。ただし、空気塊の移動中に水蒸気の凝結は起こらないものとする。



- ① 30.0°C
- ② 31.2°C
- ③ 33.0°C
- ④ 34.8°C 4
- ⑤ 36.0°C

乾燥断熱減率が $9.8 \text{ K}/\text{km}$ になる理由

乾燥断熱減率とは、
水蒸気の凝結が起こらない (= 乾燥した) 空気塊が、断熱的に上昇するときの
気温の下がり方

$Td = g/C_p$

ここで、

g : 重力加速度 ($9.8 \text{ m}/\text{s}^2$)

C_p : 空気の定圧比熱 (約 $1004 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$)

これを計算すると、

$Td = 9.8/1.004 \approx 9.8 \text{ K}/\text{km}$

問4 霧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) 移流霧は、冷たい空気が移動して暖かい水面に接して生じる。✗

(b) 放射霧は、晴れて風の弱い夜間などに地表面が放射冷却によって冷え、地表面付近の水蒸気を含んだ空気が冷却されることによって生じる。○

(c) 上昇霧 (滑昇霧) は、山腹などの斜面に沿って空気が上昇する際に断熱膨張によって気温が露点温度以下まで下がって生じる。○

- | | (a) | (b) | (c) | |
|---|-----|-----|-----|----------|
| ① | 正 | 正 | 正 | |
| ② | 正 | 誤 | 誤 | |
| ③ | 誤 | 正 | 正 | <u>3</u> |
| ④ | 誤 | 正 | 誤 | |
| ⑤ | 誤 | 誤 | 正 | |

問5 地球の長波放射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) 地球大気中で長波放射は主に二酸化炭素分子と酸素分子によって吸収される。X

(b) 地球は全体としてほぼ放射平衡の状態にあり、地球の大気上端から外向きに射出される長波放射量は、地球の大気上端に入射する太陽放射量にほぼ等しい。O → X

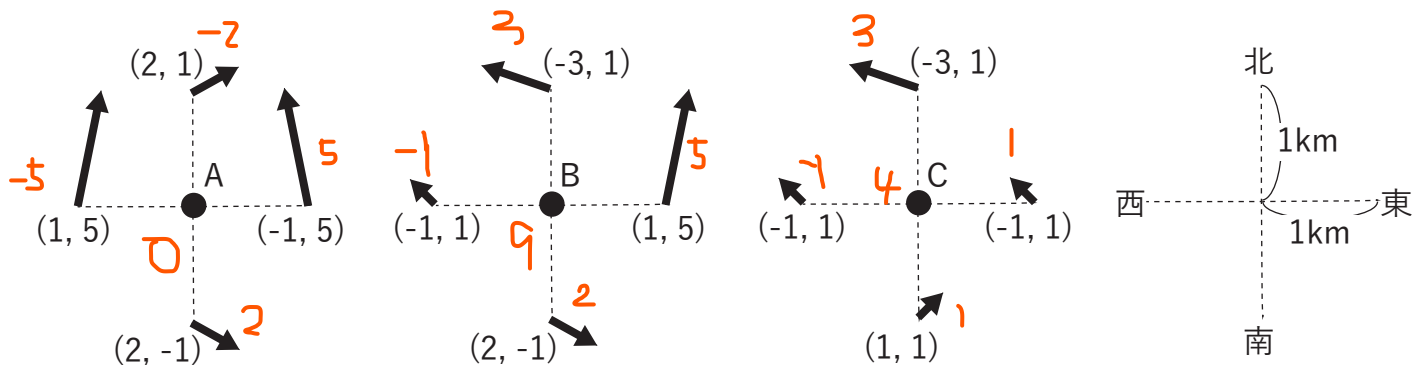
(c) 海洋上の背の高い積乱雲の雲頂から放射される単位面積当たりの長波放射量は、その周囲の海面から放射される単位面積当たりの長波放射量よりも大きい。X

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

「大気上端から射出される長波放射量が「入射する太陽放射量そのもの」と等しい」という理解は不正確で、正しくは「吸収された太陽放射量と等しい」というのが正しい放射平衡の考え方です。
あなたが言うように、太陽放射の約3割は反射されるので、
入射量 = 放射量 だと地球は冷えてしまいます

5

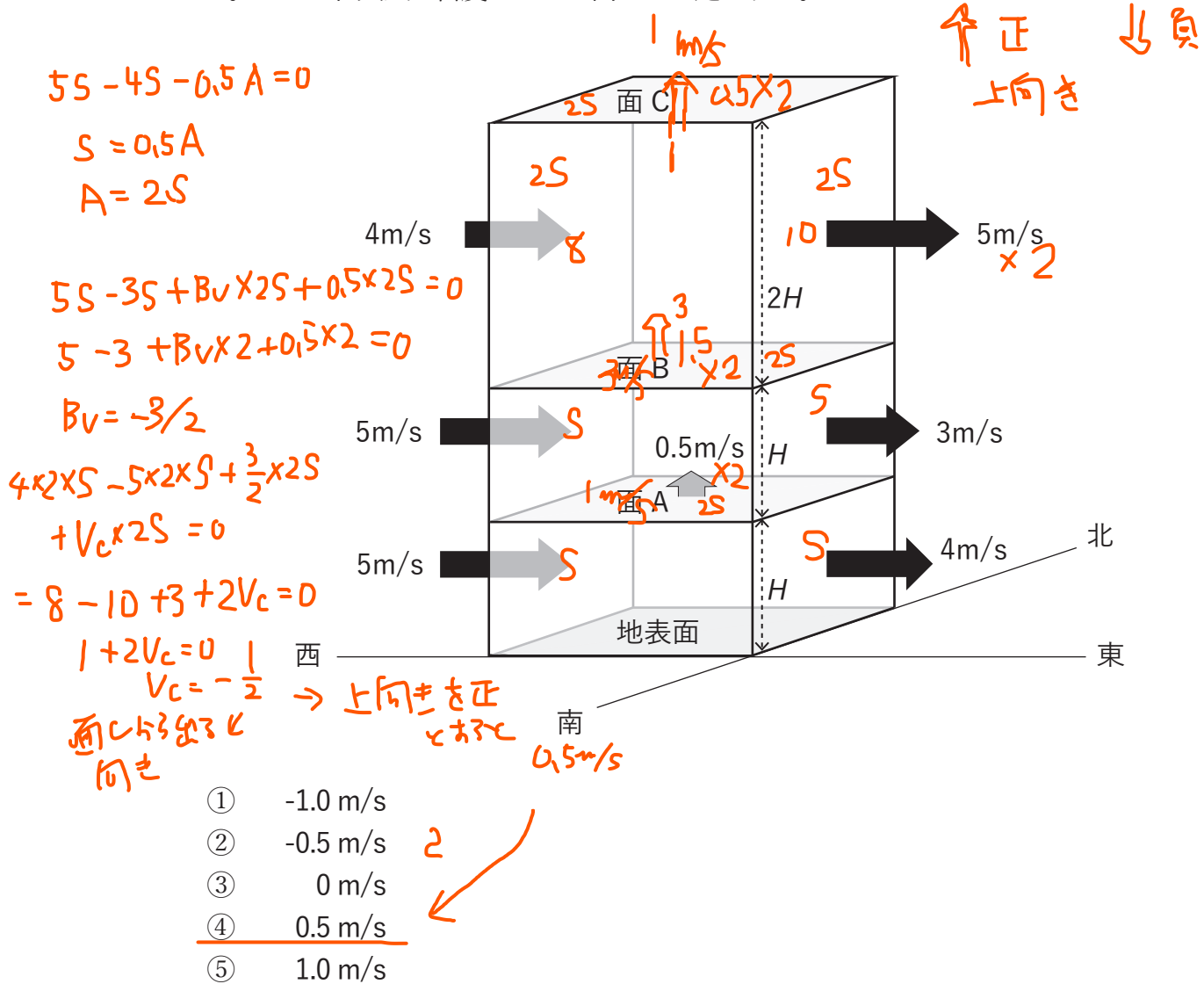
問6 図のように北半球の同じ緯度の水平面上に●で示す3つの点A、B、Cがあり、各点から東西南北に1km離れた4点で、矢印で示す水平風の風ベクトルが観測された。4点に付した()内の数値は(東向きを正とする風の東西成分[m/s], 北向きを正とする風の南北成分[m/s])である。点A、B、Cにおける渦度の鉛直成分を東西南北の4点の水平風を用いて近似計算した値をそれぞれ ζ_A 、 ζ_B 、 ζ_C とするとき、これらの大小関係を表す式として正しいものを、下記の①~⑤の中から1つ選べ。



() 内の数値は、例えば (-3, 1) は、風の東向き成分が -3m/s すなわち西向き成分が 3m/s、北向き成分が 1m/s であることを示す。

- ① $\zeta_A < \zeta_B < \zeta_C$
- ② $\zeta_A < \zeta_C < \zeta_B$ 2
- ③ $\zeta_B < \zeta_A < \zeta_C$
- ④ $\zeta_B < \zeta_C < \zeta_A$
- ⑤ $\zeta_C < \zeta_A < \zeta_B$

問7 図のように、地表面から鉛直に重なった高さ H 、 H 、 $2H$ の3つの直方体の領域を考える。各直方体の東側と西側の面では、図に示す西風が各面内で一様に吹いている。各直方体の南側と北側の面を通過する風はなく、地表面以外の水平面 A、B、C では鉛直風が各面内で一様に吹いている。面 A における鉛直風速が上向きを正として 0.5m/s であるとき、面 C における鉛直風速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、大気密度はどこも同じで一定とする。



問 8 経度方向に帯状平均した 12 月～2 月の 3 か月平均の東西風の緯度高度分布に認められる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) 亜熱帯ジェット気流の軸は、南北両半球ともに 500hPa 付近の高度に現れる。✕
- (b) 12 月～2 月の北半球の亜熱帯ジェット気流は、6 月～8 月に北半球に現れる亜熱帯ジェット気流よりも風速が大きく、その軸はより高緯度に現れる。✕
- (c) 北半球の寒帯前線ジェット気流の軸は、亜熱帯ジェット気流の軸よりも明瞭であり、北緯 60 度付近に現れる。✕
- (d) 赤道周辺の下層では、ハドレー循環に伴う東よりの風が卓越している。○

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

ち

問 9 台風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) 一般に、台風は海面水温が 26～27℃ 以上の海域で発生する。これは台風の発生・発達に海面からの潜熱の供給が必要なためである。○
- (b) 発達中の台風において、台風中心へ向かう動径方向の風の成分は、高度方向に見ると大気境界層の中で最大となっている。○
- (c) 台風中心付近の対流圏中層の接線方向の風は傾度風とみなすことができ、気圧傾度が同じであれば、地衡風よりも強くなっている。✕

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

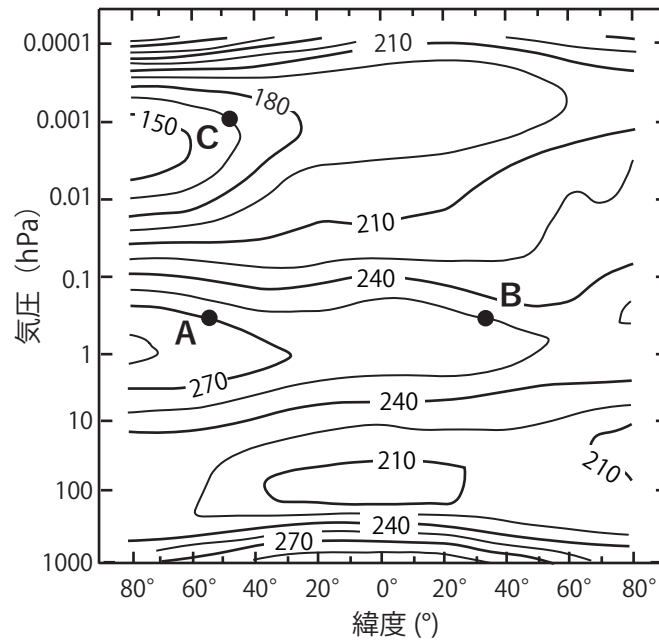
3

①上空 (境界層外) では地衡風バランスが成り立つ
風は等圧線にほぼ平行に吹き、中心方向への動径成分はほとんどない
②境界層では摩擦が働き、風が減速する
風は中心方向へ曲がり込む、これが収束 (動径風) を生む
③摩擦による収束が最大になるのが境界層内
摩擦の影響が最も強いのは、地表付近～高度 1 km 程度の 大気境界層
④収束した空気は上昇し、台風の発達を支える
境界層で強い収束が起こると、空気は逃げ場を失い
上昇流となって eyewall (眼の壁雲) へ流れ込む
これが台風の強い対流活動を維持し、
台風が発達するためのエネルギー源 (潜熱放出) につながります。

問10 図は経度方向に帯状平均した南北両半球の1月の月平均温度の緯度高度分布である。

図中の点 A、B、C のうち、温度風の関係から高度が高くなるにつれ東風成分が増加する点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。ただし、図中の等温線で示した気温の単位は K であり、また、図では南半球、北半球の別は示していない。

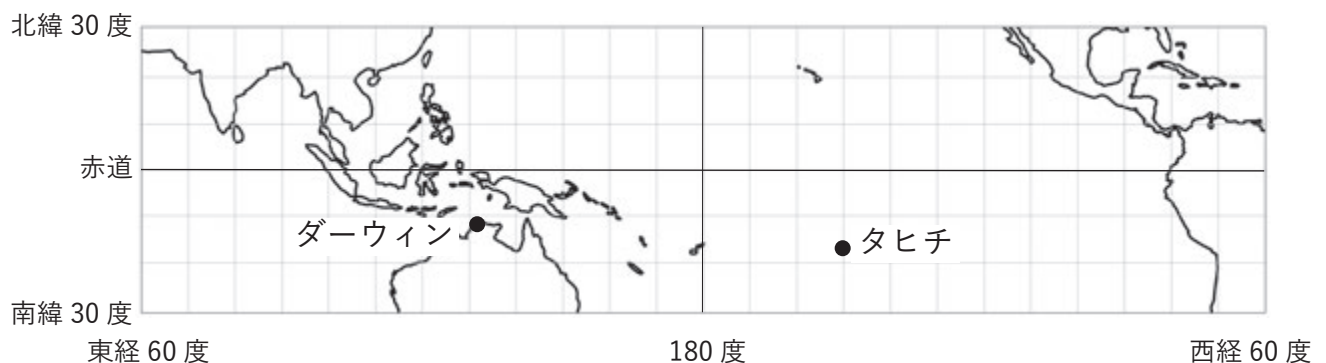
redpdfの補助資料参照



- ① 点 A のみ
- ② 点 B のみ
- ③ 点 A と点 B } }
- ④ 点 A と点 C
- ⑤ 点 B と点 C

問11 エルニーニョ現象およびウォーカー循環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。なお、タヒチとダーウィンの位置は下図のとおりである。

- (a) エルニーニョ現象時には、インドネシアやオーストラリア北部などの西部太平洋熱帯域で、降水量が平年に比べて少ない傾向がみられる。☒
- (b) エルニーニョ現象時には、ダーウィンの海面気圧は通常よりも低く、タヒチの海面気圧は通常よりも高くなる傾向がある。☒
- (c) エルニーニョ現象時には、太平洋赤道域でウォーカー循環に伴う東風が通常よりも強くなる。☒



- | | (a) | (b) | (c) | |
|---|-----|-----|-----|----------|
| ① | 正 | 正 | 誤 | |
| ② | 正 | 誤 | 正 | |
| ③ | 正 | 誤 | 誤 | <u>3</u> |
| ④ | 誤 | 正 | 正 | |
| ⑤ | 誤 | 誤 | 誤 | |

問 12 気象の予報業務の許可を受けた者が当該予報業務を変更する際の手続き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。

redpdfの補助資料参照

- (a) 予報業務の目的又は範囲を変更しようとするときは、変更の予定日の 30 日前までに、気象庁長官に届~~け~~出なければならない。
- (b) 予報業務の全部または一部を廃止したときは、廃止した日から 30 日以内に、気象庁長官に届~~け~~出なければならない。○
- (c) 予報業務を行う事業所の名称を変更しようとするときは、変更の予定日の 30 日前までに、気象庁長官に届~~け~~出なければならない。✕

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

(a) 誤り
予報業務の目的・範囲の変更は「届出」ではなく「許可の変更申請」が必要。
したがって「30日前までに届け出る」という記述は誤りです。(=そもそも「届出」ではなく「申請」が必要)
(b) 正しい
予報業務の全部または一部を廃止した場合は、廃止日から30日以内に届出が必要。
これは気象業務法第22条に基づく正しい手続きです。
(c) 誤り
事業所の名称変更は「変更後遅滞なく届出」であり、30日前という規定はない。
重大な変更ではないため、事前届出ではなく事後届出でよい。

3

問 13 気象の予報業務の許可を受けた者が予報業務を行う際の気象予報士の設置等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) 予報業務の許可を受けた事業者の下で予報業務に従事しようとする気象予報士は、その旨を予め気象庁長官に届~~け~~出なければならない。✕
- (b) 現象の予想を毎日 12 時間行う予報業務許可事業者は、当該業務を行う事業所に 4 名以上の専任の気象予報士を置かなければならない。✕
- (c) 複数の専任の気象予報士の設置が規定されている事業所において規定された人数から 1 名が欠員となった場合に、1 日当たりの現象の予想を行う時間を変更せずに予報業務を継続するためには、1 カ月以内に欠員を補充しなければならない。✕

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

一日当たりの現象の予想を行う時間 人員
八時間以下の時間 二人
八時間を超え十六時間以下の時間 三人
十六時間を超える時間 四人
前項の規定に抵触するに至った事業所 (当該抵触後も気象予報士が一人以上置かれているものに限る。)
があるときは、二週間以内に、同項の規定に適合させるため必要な措置をとらなければならない

5

問14 気象業務法に基づき気象庁が行う予報および警報(ただし、特別警報を除く)とその通知や伝達について述べた次の文(a)~(d)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 1 つ選べ。

(a) 警報事項の通知を受けた都道府県は、直ちにその通知された事項を関係市町村長に通知しなければならない。 ☒ ☐ ☐ ☐ ☐

(b) 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。 ☐ ☒ ☐ ☐ ☐

(c) 気象庁は、気象、地象(地震にあつては地震動に限る)、津波、高潮及び波浪についての航空機及び船舶の利用に適合する予報及び警報をすることができる。 ☒ ☐ ☐ ☐ ☐

(d) 警報事項の通知を受けた国土交通省の機関は、直ちにその通知された事項を航行中の航空機に周知させなければならない。 ☒ ☐ ☐ ☐ ☐

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

第15条 気象庁は、第13条第1項、第14条第1項又は前条第1項から第3項までの規定により、気象、地象、津波、高潮、波浪及び洪水の警報をしたときは、政令の定めるところにより、直ちにその警報事項を警察庁、消防庁、国土交通省、海上保安庁、都道府県、東日本電信電話株式会社、西日本電信電話株式会社又は日本放送協会の機関に通知しなければならない。地震動の警報以外の警報をした場合において、警戒の必要がなくかつたときも同様とする。

2 前項の通知を受けた警察庁、消防庁、都道府県、東日本電信電話株式会社及び西日本電信電話株式会社の機関は、直ちにその通知された事項を関係市町村長に通知するように努めなければならない。

3 前項の通知を受けた市町村長は、直ちにその通知された事項を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。

4 第1項の通知を受けた国土交通省の機関は、直ちにその通知された事項を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。

5 第1項の通知を受けた海上保安庁の機関は、直ちにその通知された事項を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。

6 第1項の通知を受けた日本放送協会の機関は、直ちにその通知された事項の放送をしなければならない。

第14条 気象庁は、政令の定めるところにより、

気象、地象、津波、高潮及び波浪についての航空機及び船舶の利用に適合する予報及び警報をしなければならない。

2 気象庁は、気象、地象及び水象についての

鉄道事業、電気事業その他特殊な事業の利用に適合する予報及び警報をすることができる。

3 第13条第3項の規定は、第1項の予報及び警報をする場合に準用する。

第14条の2 気象庁は、政令の定めるところにより、気象、津波、高潮及び洪水についての水防活動の利用に適合する予報及び警報をしなければならない。

2 気象庁は、水防法(昭和24年法律第193号)第10条第2項の規定により指定された河川について、

水防に関する事務を行う国土交通大臣と共同して、当該河川の水位又は流量(はん濫した後においては、

水位若しくは流量又ははん濫により浸水する区域及びその水深)を示して洪水についての水防活動の利用に適合する予報及び警報をしなければならない。

3 気象庁は、水防法第11条第1項の規定により指定された河川について、

都道府県知事と共同して、水位又は流量を示して洪水についての水防活動の利用に適合する予報及び警報をしなければならない。

4 第13条第3項の規定は、前三項の予報及び警報をする場合に準用する。この場合において、同条第3項中「前二項の予報及び警報をする場合は、」とあるのは、

「第14条の2第1項から第3項までの予報及び警報をする場合は、それぞれ、単独で、水防に関する事務を行う国土交通大臣と共同して又は都道府県知事と共同して、」と読み替えるものとする。

5 第2項又は第3項の規定により予報及び警報をする国土交通大臣又は都道府県知事については、第17条及び第23条の規定は、適用しない

問 15 災害対策基本法に定められた対策に関する次の文(a)～(d)の下線部の正誤について、下記の①～⑤の中から正しいものを 1 つ選べ。

redpdfの補助資料参照

- (a) 市町村は、基礎的な地方公共団体として、当該市町村の地域に係る防災に関する計画（市町村地域防災計画）を作成し、法令に基づきこれを実施する責務を有する。 
- (b) 市町村内の一定の地区内の居住者及び当該地区に事業所を有する事業者は、共同して、市町村防災会議に対し、市町村地域防災計画に、当該地区における防災活動に関する計画である地区防災計画を定めることを提案することができる。この場合においては、当該提案に係る地区防災計画の素案を添えなければならない。 
- (c) 都道府県の地域について災害が発生し、又は発生するおそれがある場合において、防災の推進を図るため必要があると認めるときは、都道府県知事は、都道府県地域防災計画の定めるところにより、都道府県災害対策本部を設置することができる。 
- (d) 中央防災会議は、災害及び災害の防止に関する科学的研究の成果並びに発生した災害の状況やこれに対して行われた災害応急対策の効果を勘案して、5 年ごとに防災基本計画に検討を加え、必要があると認めるときには修正しなければならない。 

- 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