

注意事項

1. カバーページにあなたの名前と国籍を英語で書きなさい。
2. 試験時間は3時間です。
3. 解答は読めるように丁寧に書きなさい。読めない解答または数字は不正解となります。
4. 解答は簡潔に。
5. 解答は冊子に書き込みなさい。
 - a. 正解に○またはマークを入れなさい。
 - b. 記述式の解答は指定され場所に書きなさい。
 - c. 計算は配布された用紙を使いなさい。
6. 解答は英語、または日本語、またはその組み合わせとする。
7. 解答を始める前に問題の全体を見渡しなさい。各問題には配点（ポイント数）が記載されています。
8. 問題によっては図中に書き込みます。注意して解答しなさい。
9. 不正行為はただちに出国対象とします。

気象学

1 大気の鉛直構造に関する名称として、**正しくないもの**をひとつ以下から選べ。

(5 ポイント)

- (a) 熱圏
- (b) 電離層
- (c) 雪氷圏
- (d) 非均質大気
- (e) 均質大気

2 以下の大気電気に関し、正しいものをひとつ選べ。(5 ポイント)

- (a) 稲妻は常に雲から地面に向かって落ちる。
- (b) 雲粒は常に負に帯電している。
- (c) 稲妻は時には雲頂から電離層に向かっても放電する。
- (d) 雷雲中では電荷はプラスとマイナスが等量に分布する。
- (e) 上のすべての問題は正しい。

3 (A) 高度 0 m、気圧 1013 hPa の空気の温度と相対湿度が 30°C と 53.65% であるとする。熱帯で乾燥断熱減率を 10°C/km として、雲の凝結高度を求めよ。(10 ポイント)

気温°C	乾燥空気 1kg あたりの飽和水蒸気量(g)
50	88.12
40	49.81
30	27.69
20	14.85
10	7.76
0	3.84

(B) この空気が高度 2539m の山の斜面に昇ったときの温度を求めよ。
ただし、熱帯での湿潤断熱減率を 6.5°C/km とする。(10 ポイント)

(C) この空気が山頂 (3308m) を通過するときの温度と相対湿度を求めよ。
さらに、山の風下のはじめと同じ気圧面(1013 hPa)に達したときの温度と相対湿度を求めよ。(15 ポイント)

4 赤道での平均風速が 20 m/s であるとする。また、 800 km 隔てた 2 点の気圧差が 8 hPa で、空気密度が 0.364 kg/m^3 であるとき、単位質量の空気に働くコリオリの力を求めよ。(3 ポイント)

- (a) 0.02 ms^{-2}
- (b) $1.37 \times 10^{-4} \text{ ms}^{-2}$
- (c) 0 ms^{-2}
- (d) $1.37 \times 10^{-6} \text{ ms}^{-2}$
- (e) 1.37 ms^{-2}

5 図 6 に示した最盛期の低気圧の等圧線分布図を見て、雨量および雲量が最も少ないと思われる地点はどれか、以下の選択肢から選べ。(6 ポイント)

- (a) point A
- (b) point H
- (c) point B
- (d) point I
- (e) point G

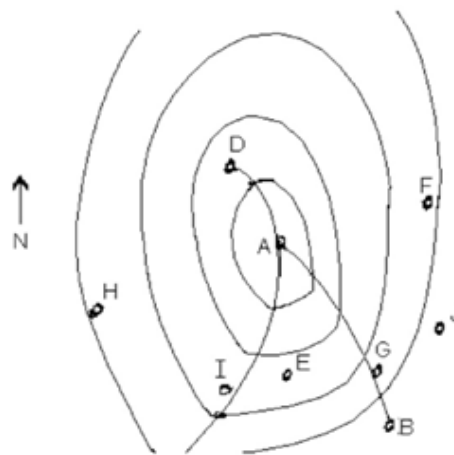


Figure 6. 最盛期の低気圧の等圧線図

6 コリオリパラメータが $f \approx 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ の地点で、地衡風が 5 m/s の東風であるとき、この地衡風に対応する単位質量あたりの気圧傾度力として、正しいものを以下の選択しから選べ。(6 ポイント)

- (a) $5 \times 10^{-4} \text{ ms}^{-2}$
- (b) 0.005 ms^{-2}
- (c) -0.00005 ms^{-2}
- (d) $-5 \times 10^{-4} \text{ ms}^{-2}$
- (e) 0.00005 ms^{-2}

7 以下の図を見て質問に答えよ

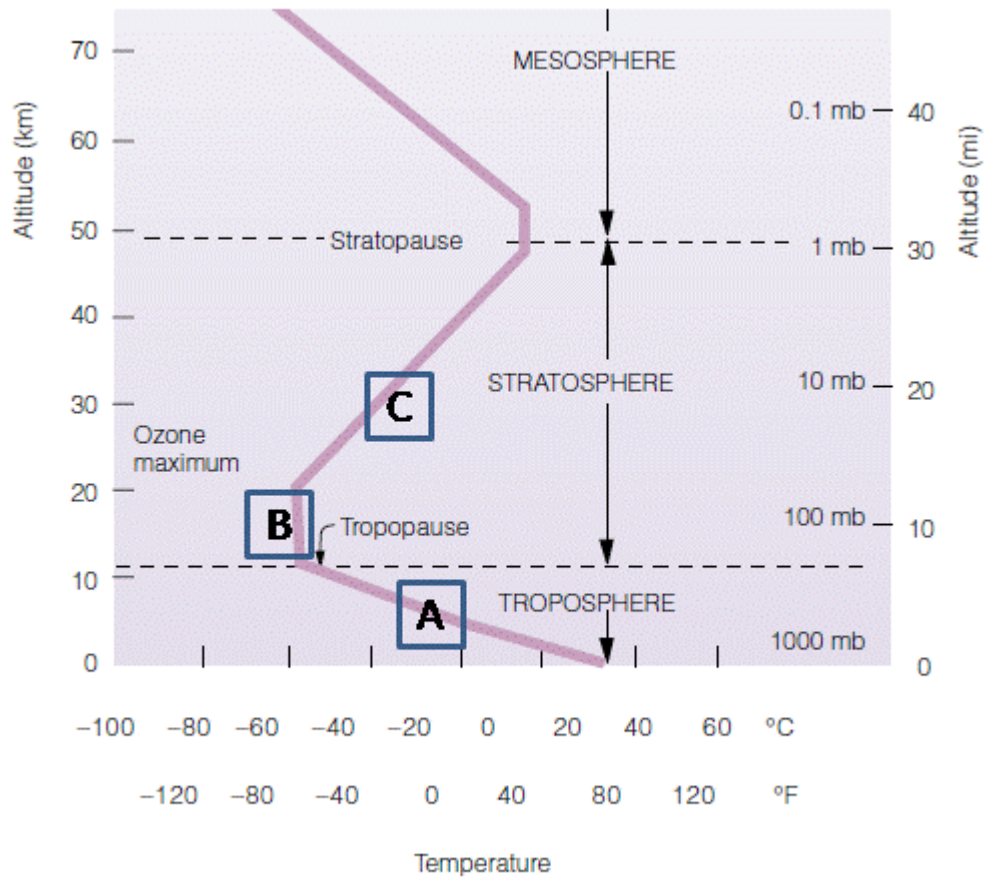


Figure 7. 記述式問題の図

3つの空気塊 A, B, Cが上の図のように 5, 15, 30 km の高度にあるとする。もしこの空気塊を鉛直上向きに動かしたとき、これらの空気塊の動きを推定せよ。(10 ポイント)

空気塊の記号	空気塊の動き*
A	
B	
C	

*) 解答は以下の記号で答えよ:

- ▲ : 上昇が継続する
- ⊥ : 新たな高度で停滞する
- ↕ : 元の高度の周辺で振動する

8 Ramage 博士によると、インドネシアの海洋大陸地域はモンスーン地域の典型である。インドネシアで西風のモンスーンが吹くとき、フィリピンの南に位置するサンギヘタラウド諸島($5^{\circ} 30' 23''$ N $126^{\circ} 34' 35''$ E)の主風向は、以下のどれか選択せよ。

(3 ポイント)

- (a) Westerly
- (b) Easterly
- (c) Southerly
- (d) Northeasterly
- (e) Southwesterly

9 以下の図 8 はインドネシアの年降水量分布図で、スマトラ島の西海岸で赤道から離れている地域でも熱帯雨林気候が見られる。その理由として正しいものを以下から選べ。(6 ポイント)

- (a) インドネシアーオーストラリアモンスーンの影響下にあるため
- (b) ブキットバリサン山脈 (スマトラ島を南北に連なる脊梁山脈) の地形の影響とインド洋の複合効果のため
- (c) 南シナ海の影響のため
- (d) 熱帯低気圧のため
- (e) インドネシア低気圧のため。

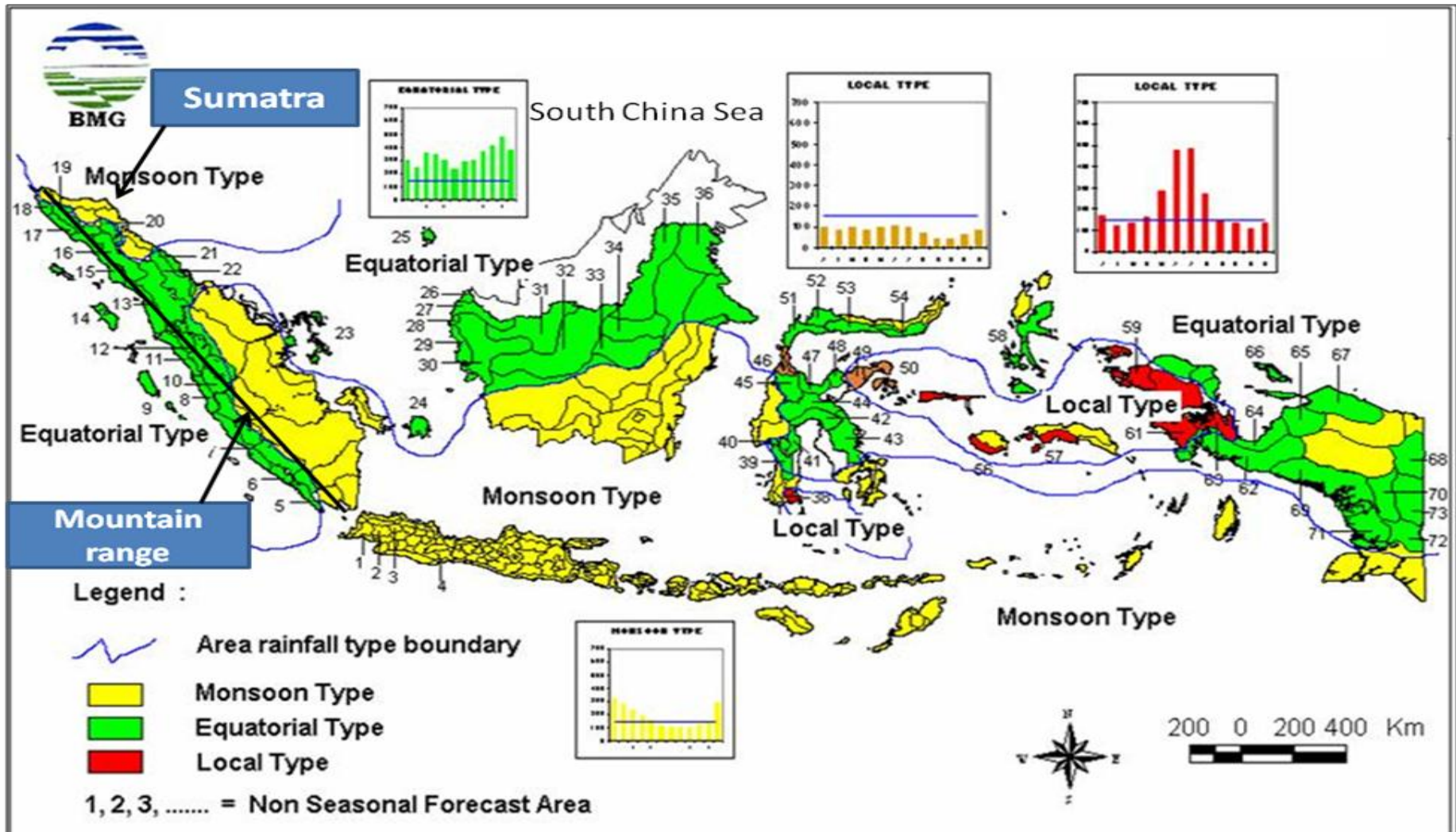


Figure 8. インドネシアの年間降水量分布

10 温室効果ガスは可視光線に対しては透明であるが、赤外線に対しては不透明である。以下の気体を、放射強制力の大きい順に正しく並べた組み合わせを選べ。(6ポイント)

- (a) CO_2 , CH_4 , H_2O , NO_2
- (b) H_2O , CH_4 , CO_2 , NO_2
- (c) H_2O , CO_2 , CH_4 , NO_2
- (d) CO_2 , H_2O , NO_2 , CH_4
- (e) None is true.

11 現時点から 25 分後の天気を予測する方法として、現在の気象状況が変わらないと仮定する予報法は以下のどれか。(3ポイント)

- (a) 持続予報
- (b) 統計的予報
- (c) 過去の類似による予報
- (d) 数値予報
- (e) 広域天気図による予報

12 図9を見て以下の問いに答えよ。(12ポイント)

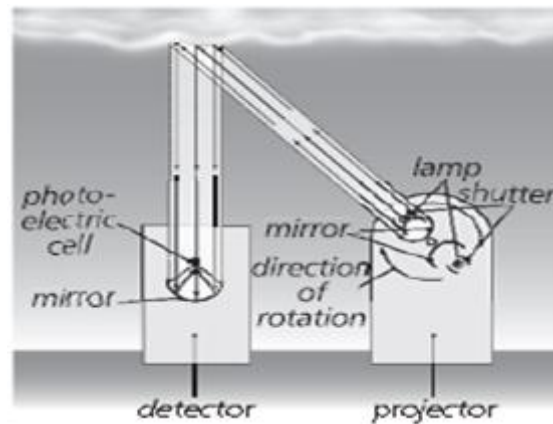


Figure 9. 雲高計。雲底—受光器—発光器のなす角度は直角である。.

雲高計とは雲底を図る装置である。これは発光器と受光器からなる。発光器には2つの反射鏡付光源が回転しながらシャッターを通してビームを発光する。よって、角度をもって雲底を照らすパルス波となる。受光器は天頂を向き、指定された周波数でパルス波に対し電子的に反応する。雲定高度は三角測量の方法で発光器と受光器の間の距離と放射角、反射角を測ることで求められる。雲高計は日中は3000mの高度、夜間は6000mの高度の雲底を測定できる。

もし、発光器と受光器の距離 b を 20 m で固定し、放射角と反射角の角度 α が 0.5° であるとする、雲底高度 d を計算せよ。