

Q1. 虹 rainbow

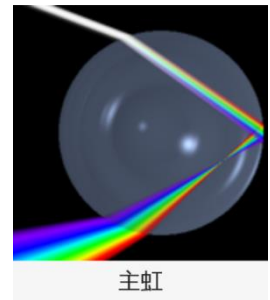
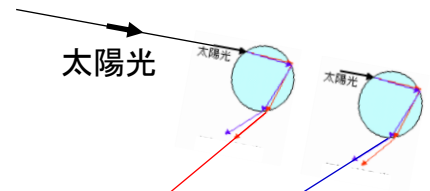
答1: 日本、アメリカ・イギリス および 中国・ドイツでは、虹の色の数が異なる。

(日本) 7色: 赤 — 橙 — 黄 — 緑 — 青 — 藍 — 紫

(米・英) 6色: 赤 — 橙 — 黄 — 緑 — 青 — — 紫

(中国・独) 5色: 赤 — — 黄 — 緑 — 青 — — 紫

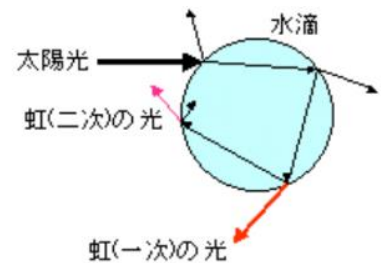
答2. メインの虹(主虹)では、太陽光は下図のように「1回反射」してプリズムのように分光する。この結果、観測者から見ると、上に赤、下に紫つまり、**内側=紫、外側=赤** である。



答3. 副虹では、水滴の中で「2回の反射」が生じる。この結果、赤—紫の上下関係は反転する  
よって、内側は紫

\* 三次虹では、水滴の中で「3回の反射」が生じさらに色の反転が生じる。よって、内側は赤

\* 滝壺の水しぶきで発生する虹も同様  
(下右図:ビクトリアの滝:アフリカ)

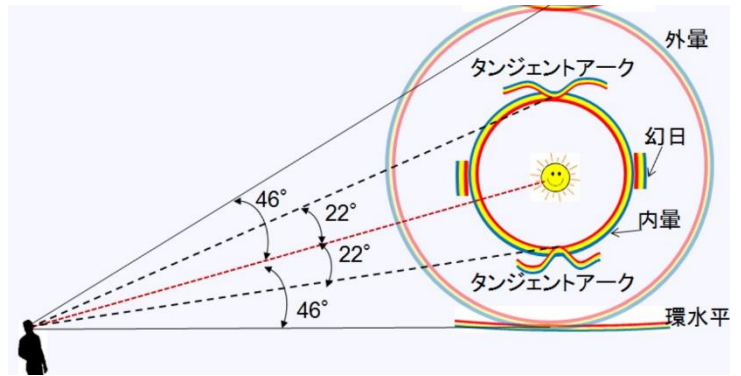


答4. 太陽や(満)月にかかる  
日暈(にちうん)、月暈(げつうん)

\*この暈では、図のように  
内側が「赤」です。

\*また、外暈 も同じです。

なぜ、こうなるか各自 考えよ！



## Q2. オーロラ aurora

\*プラズマが大気中の「窒素・酸素」と衝突し  
離散的な色の光を発色する。

答: 酸素原子。分子より原子の方が軽い  
「赤～緑色」が酸素原子の発色  
プラズマのエネルギー差により色差発生



## Q3. 地磁気

\*地球は大きな「磁石」

答 1. 北極=S極、南極=N極 です。

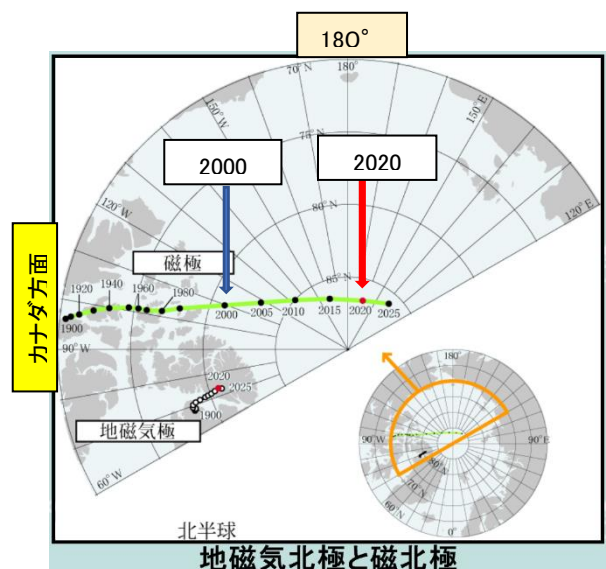
答 2. 「磁極」は毎年 少しずつシフトし  
過去は カナダ(西経 90°)方向に  
ずれていた。近年は、北極付近を  
通過中で、東経 90° 方向に移動中



◆ 「磁極」と「地磁気極」が存在:

\*「磁極」:  
方位磁針が真下(鉛直)になる地点  
大きく移動中(緑線)

\*「地磁気極」:  
地球を「棒磁石(双極子)」で近似すると  
「双極子磁場」の延長点と地表の交点



#### Q4. 方位磁石

- \* 日本・北京で使用中の「方位磁石」を  
ニューヨーク(経度がほぼ反対)と  
オーストラリア(緯度がほぼ反対)で使用:

答: ニューヨーク:OK、オーストラリア:NG

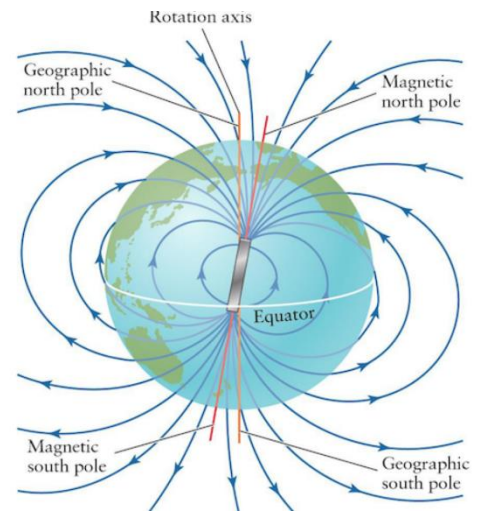
- \* 東京・北京(北緯 35~40° )の地磁気:  
「北の地面下向き」(右図参照)

- \* 実際の方針磁針=水平表示

∴ 磁針は「S極」におもりを付けて「水平」調整

- \* 各国の方針磁石: 錘(おもり)をつけ水平バランスを調整

緯度が大きく異なると、磁針が傾き、ガラス面や底板にぶつかり不正確!

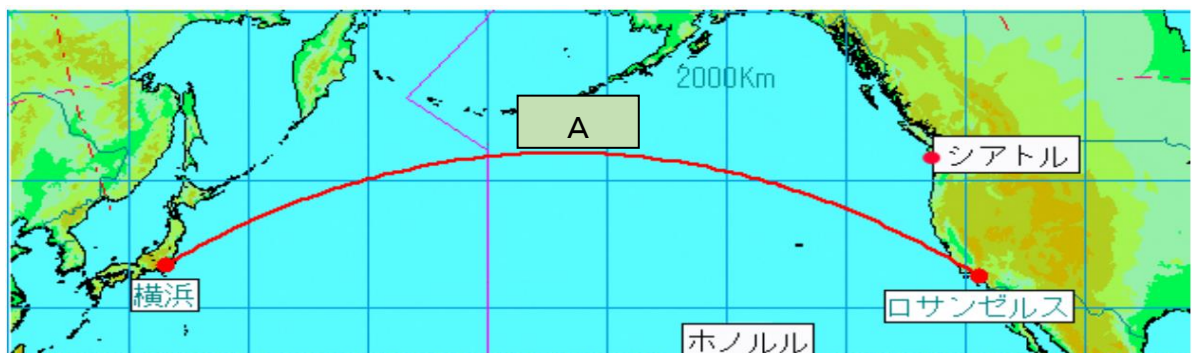


#### Q5. 最短航路

成田(or 北京)からアメリカ・ロサンゼルス への旅客機の航路: 答: 「A」

- \* 同一緯度線に沿って通るのではなく、地球の中心と2点間を結ぶ線に沿って飛行すると最短距離となる。

- \* 地球儀で 成田—ロスを上に向けてみると、最短経路がわかる。



#### Q6. 地球の自転

- \* 赤道上の回転速度の計算: 答: (C) 2,000 km/時

良く知られている常識に: 光は1秒間で、地球を「7回半 回る」

光速は「秒速 30 万 km」も知っていて欲しい。

では、地球の周囲は、 $L = 300,000 \text{ km} / 7.5 = 40,000 \text{ km}$  (4万 km)

よって、時速 =  $4 \text{ 万 km} / 24 \text{ 時間} < 2,000 \text{ km/hr}$  (1,700 km/hr)

旅客機は、700~800 km/hr なので、非常に速い!!!

#### Q7. 地球は丸い?

- \* 地球は自転していて、地球の中央付近が少し膨らんでいます。

答. 赤道半径: 6,378 km (22km 大きい) ・極半径: 6,356 km

半径差 = 22 km ..... 赤道半径: 0.35 % 膨らんでいる



Q8. 世界の時差（日本を基準にして表示。中国では、1時間少ない）

答1: インドシナ半島には、「日本との時差＝1時間」としている国が2国ある。

(3)マレーシア、(4)シンガポール

答2: ヨーロッパ、アメリカ合衆国 との時差(◎印は、サマータイム無し)

\* イタリア・スペイン: -8Hr、\* ロンドン: -9Hr (ギリシャ: -7Hr、◎トルコ: -6Hr)

\* ニューヨーク: -14Hr、\* カリフォルニア: -17Hr (◎ハワイ: -19Hr)

Q9. 天気図(高気圧・低気圧)

\* 北半球と南半球では、低気圧の回転方向が反対

答1: (B)反時計方向(左回転)

答2: 北半球(B)、南半球(A): 反対方向に回転

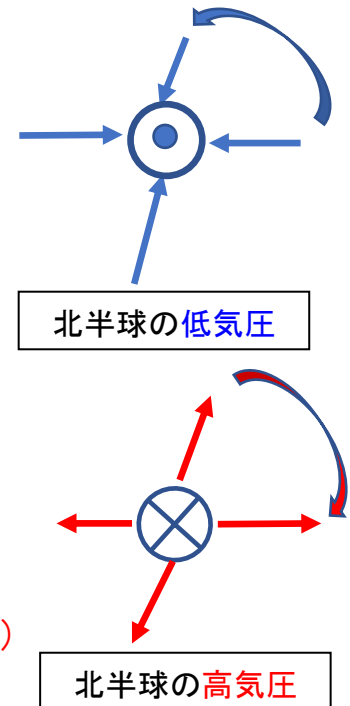
\* 高気圧や低気圧は「**コリオリの力**」により渦巻き状に回転  
・低気圧では、周囲から「**中心に向かう風**」が吹き込む。  
中心付近の空気は、地球自転により東に移動している。

\* 北半球: 北側の気流は少し遅く、南側の気流は少し速い  
これらが中心に吹き込むと、北側の気流は遅れ  
南側の気流は早目に(東から巻き込んで)達する

∴ **低気圧: 上昇気流・中心向きの風・左回転(反時計回り)**

\* 一方、高気圧は「**下降気流**」で中心より外向きに流れる。  
⇒ 北向きの気流: 速くて東に進み、  
南向きの気流: 遅れて西に下れる

∴ **高気圧: 下降気流・外向きの風・右回転(時計回り)**



Q10. 地球上での体重変化?

\* この問題では、地球の半径による引力の差と遠心力による重力の差が発生する。

1) 引力の差

ニュートンの万有引力の公式より

$$\text{引力} = GMm/R^2$$

赤道半径 = 6,378 km、極半径 = 6,356 km

よって 引力比 = 0.9931 (赤道引力/極引力)

2) 遠心力:  $F = mv^2/R = mR\omega^2$

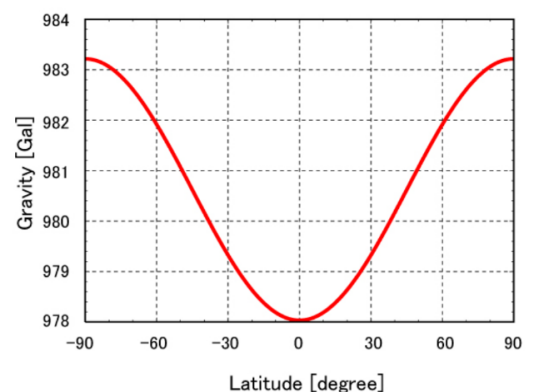
北極引力に対する比率 = 0.0034 (別途計算)

・総合計算: 赤道重力/北極重力 = 0.9931 - 0.0034  $\div$  0.990

答1: つまり **1% 軽**くなり、59.4 kg になる。

答2: 「天秤測定」では、質量比を測定するので、体重は不変 = 60 kg

重力の緯度変化



## Q11. 地球の歩き方

答1: 東京(北緯  $35^{\circ} - 40'$  ?、東経  $139^{\circ} - 45'$ )

の反対側の経度 = 西経  $40^{\circ} - 15'$

・経度は「イギリスのグリニッジ天文台を起点」

にして、東経・西経 なので

西経 =  $180 - (139^{\circ} - 45')$  =  $40^{\circ} - 15'$

(アルゼンチン/ブエノスアイレス東の大西洋)

答2: 北京(北緯  $39^{\circ} - 55'$ 、東経  $116^{\circ} - 25'$ )

の反対側 = 南緯  $39^{\circ} - 55'$ 、西経  $63^{\circ} - 35'$

【以上】



北京の反対側