

テスト

学籍番号 _____ 名前 解答例

- 気圧の単位 [Pa] を、[m], [kg], [s], [K] といった SI の基本的な単位で表現しなさい。

$$[\text{Pa}] = \left[\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \right]$$

- 地球一周 (大円) の長さは、およそ 40000(4万)km である。

北緯 60 度の緯度線の長さは、およそ 20000(2万)km である。

- 10 度毎に描かれた緯線の間隔は、北緯 30 度付近では、11000km 程度である。 経線のもりで、緯線と書いてしまいました。経線なら 960km。緯線は、緯度の依存性が小さいのに、紛らわしい問題文となっていました。

- 典型的な温帯低気圧・高気圧の水平方向の大きさは、およそ、1000km 程度である。

- 今回の天気図によると、水平方向に 60km 程度移動すると、1hPa 程度の気圧変化が生じる。

- 地表付近の大気中では、10m 上昇することにおよそ 1hPa 気圧が 低下(低下・上昇のどちらか) する。

- 水中では、10m 下降することにおよそ 1,000 hPa 気圧が低下する。

- 地表付近の大気の密度は、単位込みで有効数字 1 桁で書くと 1 [kg/m³] である。

- 67.85% の確率で生じる事象を疑似的に生じさせたい。乱数表を用いて、これを実現するにはどうすればよいか。

まず、乱数を 4 桁ずつに区切る。こうしてできた数字の列は、0000 から 9999 までの 1 万通りである。それぞれの 4 桁の数字を調べて、0000 から 6784 までの数字の列 (6785 通りある) があらわれた場合に事象が起きたとすればよい。

- 高校の化学で学んできた (学んでいる?) 気体定数は、0.0821 (単位はあえて省略) であり、高校の物理で学ぶ気体定数は 8.31 である。なぜこのようなことが起こるのか。簡潔に説明せよ。

用いる単位が異なるため。化学では圧力に “atm(気圧)” を、体積に “ℓ(リットル)” を用いるが物理では SI に準拠して圧力に “Pa” を、体積に “m³” を用いる。1 atm = 101300 Pa であること、1ℓ = 1×10⁻³ m³ であることを考えると、後者は前者を 101.3 倍したものであるとわかる。

- 大きさが 4 リットルの風船がある。この風船の浮力は最大でどのくらいか。簡潔に説明せよ。

浮力は、風船内のガスに作用する重力と同体積の空気に作用する重力の差である。そこで、ガスの質量をゼロとすると浮力は最大で、空気の密度を 1g/ℓ とすると 4[g 重] ~ 0.04[N] となる。