

定期試験問題

2018 年 1 月 真貝

- プリント・参考書・ノート・電卓・参考資料(図書含む)の持ち込みを許可します。
- 携帯電話、PC やインターネットの利用および電子辞書の持ち込みは許可しません。

解答はすべて別紙に記入してください。解答順は自由。裏面も使用してください。110 点満点。

1 【力学 30 点】 次のうちから 2 問を選択して答えよ。

- 普段の生活では摩擦がはたらくために、「力がはたらかなければ等速運動を続ける」という慣性の法則に気づかない。ガリレオはどのようにしてこの法則を説明したか。
- リンゴが落ちるのも、月が地球を回るのも万有引力が原因である。月が地球に落下してこない理由は何か。
- フィギュアスケートのスピンを速くするには、どのような工夫をすればよいか。
- 水を入れたバケツを上下に回す。回す速さがある程度以上であれば、水はこぼれない。この現象を外から見る立場と、バケツの中の立場の 2 つの場合で説明せよ。

2 【熱、流体 15 点】 次のうちから 1 問を選択して答えよ。

- 高圧にしたペットボトル内の湿った空気を一瞬で抜くと、中に霧ができる理由を説明せよ。
- 温度とは何か。何故、絶対零度が存在するのか。高温に限界はあるか。
- 永久機関とは何か。また、永久機関ができない理由を説明せよ。

3 【波 15 点】 次のうちから 1 問を選択して答えよ。

- 「光は波である」と結論できる実験または現象を述べよ。
- 共振とは何か。原理と例を説明せよ。
- 音のドップラー効果と光のドップラー効果について説明せよ。

4 【電磁気 30 点】 次のうちから 2 問を選択して答えよ。

- エレベータの中で携帯電話の電波が途切れる理由を説明せよ。
- オーロラのできるしくみを説明せよ。
- 電流の正体が電子であることはどのようにしてわかったか実験の原理を説明せよ。
- 放射性物質の半減期とは何か。また、原子力発電の放射性廃棄物が問題とされる理由は何か。

5 【予告問題 20 点】

講義で紹介した話に関連して(あるいは発展して)、自分で興味をもって調べたことを説明せよ。

6 【ボーナス問題 10 点】

両端が開いている 1m の管がある。たたくと、基本振動で音が生じた。この音の波長 λ_1 は [m] であり、音速 v を 340 [m/s] とすると、音の振動数 f_1 は $v = f_1 \lambda_1$ の関係から、 $f_1 =$ [Hz] となる。

次のこの管の片側をふさぎ、同じようにたたいた。この音の波長は λ_2 は [m] になるので、振動数 f_2 は [Hz] となる。これより、 f_1 の方が f_2 よりも 。