

定期試験問題

2017 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。
- ボールを斜めに投げ上げると放物線を描くが、これは理想的な場合である。実際には空気抵抗があり、速度に応じてボールは抵抗力を受ける。実際のボールの軌跡は放物線に比べてどのようなカーブになるか説明せよ。
- 角運動量保存則について例を挙げて説明せよ。
- 遠心力とは何か。遠心力を用いた身の回りのものをあげて説明せよ。

2 【熱, 流体 15 点】次のうちから 1 問を選択して答えよ。

- 飛行機が飛ぶ原理を説明せよ。
- 気圧と沸点の関係を説明せよ。また、「圧力なべ」はどういう原理か説明せよ。
- 閉め切った室内で冷蔵庫を開け放しにした。1 時間後、部屋の温度はどうなるか。理由をつけて説明せよ。

3 【波 15 点】次のうちから 1 問を選択して答えよ。

- 虹が発生するしくみを説明せよ。
- 両端の開いたチューブをたたいたときと、片方だけ開いたチューブをたたいたときの音の高さの違いを説明せよ。
- 我々の銀河系の隣にあるアンドロメダ銀河は青方偏移している。これは何を意味しているか。

4 【電磁気 30 点】次のうちから 2 問を選択して答えよ。

- 静電気の発生しやすい服の組み合わせ・発生しにくい服の組み合わせがある理由を説明せよ。
- 1 階と 2 階の両方で階段の電気を on/off できる回路を説明せよ。
- 電磁誘導について、日常使われる例を挙げて説明せよ。
- 放射性物質の半減期とは何か。また、炭素を用いた年代測定について説明せよ。

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】

万有引力の法則から、半径 R 、質量 M の星の表面での重力加速度 g は、 $g = G \frac{M}{R^2}$ で与えられる。 G は万有引力定数である。地球表面での重力加速度は、 $g_E = 9.8 \text{ [m/s}^2\text{]}$ である。

- (a) 月の質量は地球の約 $1/100$, 半径は地球の約 $1/4$ である . 月の表面での重力加速度は地球のおよそ何倍か .
- (b) 地球で体重 $60[\text{kg}]$ の人がいる . 月で体重を測るとどうなるか . 体重計で測るときと , 天秤ばかりで測るときの両方について答えよ .