

- 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。100 点満点。

1 【力学 30 点】次のうちから2問を選択して答えよ。

- (a) 放物運動は等加速度運動(上下方向)と等速度運動(水平方向)の組み合わせであることを図を用いて説明せよ。
- (b) 日本の上空に静止衛星を配置できない理由を説明せよ。
- (c) 角運動量保存則について例を挙げて説明せよ。
- (d) 遠心力とは何か。遠心力は「見かけの力」と言われるが、どういうことか。

2 【熱, 流体 15 点】次のうちから1問を選択して答えよ。

- (a) 鉄でできた船が浮くしくみを説明せよ。
- (b) 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。
- (c) 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。

- (a) 同じ長さで、両端が開放された筒と片方をふさいだ筒がある。生じる基本振動について説明し、どちらが高音になるか結論せよ。
- (b) 「光は波である」と結論できる実験または現象を述べよ。
- (c) 共振とは何か。原理と例を説明せよ。

4 【電磁気・原子 30 点】次のうちから2問を選択して答えよ。

- (a) 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。
- (b) 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。
- (c) 交通系 IC カードのしくみについて説明せよ。
- (d) 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 10 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】

日本一落差のある滝は、富山県にある称名滝で4段で350m だそう。最上部での水の持つ位置エネルギーが、落下してすべて熱エネルギーに変わったとすると、水の温度は何度上がるだろうか。質量 m の物体が高さ h にあるとき、位置エネルギーの大きさは、 mgh [J] である。重力加速度の大きさ g を $g = 10$ [m/s²] とする。熱の仕事当量を 1 [cal] = 4.2 [J] とする。