

受験番号	
------	--

令和5年度 編入学者選抜学力検査問題

# 物 理

## 注 意

1. 問題用紙の針止めは、外さないこと。
2. 検査開始のチャイムが鳴ったら、問題用紙および計算用紙の枚数を確認しなさい。

問題用紙は、ページ番号と総ページ数が問題用紙の下部に、次のように書かれています。  
(総ページ数は、表紙を含みません。)

○	/	◇
↑		↑
ページ数		総ページ数

奈良工業高等専門学校

令和5年度 編入学者選抜学力検査問題

科目	物理	受験番号	
----	----	------	--

得点	
----	--

【1】 以下の熱現象に関する説明文のうち、内容が正しいものには‘○’を、間違っているものには‘×’を記入しなさい。

- (1) 高温の物体と低温の物体を接触させてしばらく放置すると、同じ温度となり熱の移動が止まる。この状態を熱平衡状態という。
- (2) 単位 J/K で表される物理量は比熱である。但し、‘J’はジュールを、‘K’はケルビンを表す。
- (3) 潜熱の単位は J/(g・K) である。但し、‘J’はジュールを、‘g’はグラムを、‘K’はケルビンを表す。
- (4) 一般に、物質が液体から気体になる際に、物質は外界に熱を放出する。
- (5) 物体を構成する原子や分子が熱運動しない状態の温度を絶対温度という。
- (6) 一般に、固体を構成する原子や分子の熱運動が激しくなると熱膨張が起こる。
- (7) 熱効率が1を超えることは有り得る。
- (8) 物体を構成する原子や分子が有する力学的エネルギーの総和を物体の内部エネルギーという。

(1)		(2)		(3)		(4)	-
(5)		(6)		(7)		(8)	

【2】 地上からの高さが 39.2m であるビルの屋上から質量 120g のボールを自由落下させると同時に、地上から初速 24.5m/s で 20g の小石を鉛直上向きに投げ上げる実験を行った。以下の問に答えなさい。但し、ボールと小石の運動は同一直線上で起こるものとし、空気の影響はないものとする。また、重力加速度の大きさを  $9.8\text{m/s}^2$  とし、解答はすべて有効数字 2 桁で答えなさい。

- (1) ボールと小石が衝突する時間はこの実験を開始して何秒後か。
- (2) ボールと小石が衝突する地点は地上から何 m の高さのところか。
- (3) ボールと小石が衝突する直前のボールの速さはいくらか。
- (4) 小石がボールと衝突する直前に小石が有する運動エネルギーはいくらか。
- (5) 衝突前のボールが有する力学的エネルギーのうち、運動エネルギーと重力による位置エネルギーの比が 1:3 となるのは地上から何 m の高さのところか。ここで、重力による位置エネルギーの基準点を地面に選ぶ。
- (6) ボールと小石が衝突したのち、ボールは衝突地点から 4.3m の高さまで上昇した。ボールが失ったエネルギーはいくらか。

(1)	秒	(2)	m	(3)	m/s
(4)	J	(5)	m	(6)	J

令和5年度 編入学者選抜学力検査問題

科目	物理	受験番号	
----	----	------	--

【3】 両端が固定された長さ  $L$  の一様な弦とおんさがある。但し、弦の長さは自由に変えることができるが、弦の張力は常に一定に保たれているとする。また、弦から出る音は基本音とする。まず、 $L=1.00\text{m}$  にして弦をはじき、同時に振動数  $204\text{Hz}$  のおんさを鳴らしたら、弦から出た音とおんさから出た音が干渉して毎秒8回のうなりが生じた。次に、 $L$  を少し長くして弦をはじき、おんさを鳴らしたらうなりが生じなかった。以下の間に答えなさい。

- (1) 長さ  $L=1.00\text{m}$  のとき、弦から出た音の振動数は何  $\text{Hz}$  か。整数値で答えなさい。
- (2) 弦を伝わる波の速さは何  $\text{m/s}$  か。整数値で答えなさい。
- (3) うなりが生じなかったときの弦の長さ  $L'$  は何  $\text{m}$  か。有効数字3桁で答えなさい。
- (4) 弦から出た音とおんさから出た音によって毎秒5回のうなりを生じさせるためには、弦の長さを(3)で求めた  $L'$  からさらに何  $\text{cm}$  伸ばせばよいか。整数値で答えなさい。

(1)	$\text{Hz}$	(2)	$\text{m/s}$
(3)	$\text{m}$	(4)	$\text{cm}$

【4】 長さ  $30\text{cm}$ 、断面積  $5.0 \times 10^{-7}\text{m}^2$ 、抵抗値  $1.2\Omega$  の導線に、 $3.0\text{A}$  の電流が流れている。電子の電荷を  $1.6 \times 10^{-19}\text{C}$  として、以下の間に答えなさい。解答はすべて有効数字2桁で答えなさい。

- (1) 導線の両端の電位差はいくらか。
- (2) 導線の断面を1秒間に通過する自由電子の個数はいくらか。
- (3) 導線の抵抗率はいくらか。
- (4) 導線の体積を変えず、長さを一様に3倍にすると、この導線の抵抗値はいくらになるか。但し、導線の抵抗率は変化しないものとする。

(1)	$\text{V}$	(2)	個
(3)	$\Omega \cdot \text{m}$	(4)	$\Omega$