

2019年度 物理・化学・生物

受 験 学 科	試 験 教 科 (2 教 科 試 験)	試 験 時 間
口 腔 保 健 学 科	英語 (必 須) 選 択 教 科 (物 理 ・ 化 学 ・ 生 物 ・ 数 学 から 1 教 科 選 択) ※ 英 語 ・ 数 学 は 別 冊 子	120分

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 試験問題は21ページあります。
- 3 試験中に問題冊子及び解答用紙の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 4 監督者の指示に従って、必ず解答用紙2枚すべての所定欄に氏名、フリガナ、受験番号、生年月日を記入し、マークしてください。また、選択教科の解答用紙は解答する教科をマークしてください。
- 5 上の表に従い2教科を解答してください。
- 6 受験番号、教科が正しくマークされていない場合、採点できないことがあります。
- 7 解答は、解答用紙の解答欄にマークしてください。例えば

20

 と表示のある解答箇所に対して3と解答する場合は、次の(例)のように解答番号20の解答欄の3をマークしてください。

(例)

解 答 番 号	解 答 欄												
20	<table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">*</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	*		

- 8 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 9 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってはいけません。

物 理

物理学の問題解答に関する共通の注意事項

問題の解答を計算結果などの数値で答える問題では、特に断りがない限り有効数字を2桁として数値と次数をマークして解答する。

例

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 1 & 2 \\ \hline & . \end{array}} \times 10^{\boxed{\begin{array}{c|c} 3 & 4 \\ \hline & \end{array}}}$$

計算結果		解答		解答欄へのマーク			
0.123	→	1.2×10^{-1}	→	<input type="text" value="1"/> ①	<input type="text" value="2"/> ②	<input type="text" value="3"/> ⊖	<input type="text" value="4"/> ①
45.6	→	$4.6 \times 10^{+1}$	→	<input type="text" value="1"/> ④	<input type="text" value="2"/> ⑥	<input type="text" value="3"/> *	<input type="text" value="4"/> ①
7.89	→	7.9×10^{00}	→	<input type="text" value="1"/> ⑦	<input type="text" value="2"/> ⑨	<input type="text" value="3"/> ①	<input type="text" value="4"/> ①
0	→	0.0×10^{00}	→	<input type="text" value="1"/> ①	<input type="text" value="2"/> ①	<input type="text" value="3"/> ①	<input type="text" value="4"/> ①

問題の解答を選択肢から選んで答える問題では、対応する選択肢の番号をマークして解答する。

必要であれば以下の数を用いよ。

$$\sqrt{2} = 1.4$$

$$\sqrt{3} = 1.7$$

$$\sqrt{5} = 2.2$$

1 図1のように高さ0 [m] から斜め45°上向きに物体を投射できる装置から大きさを無視できる質量10 [kg] の物体を投射する。また、重力加速度の大きさを10 [m/s²] とする。

(1) 初速 $v_0 = 10$ [m/s] で最初に投射された瞬間の物体の運動エネルギーは

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 1 & 2 \\ \hline \cdot & \end{array}} \times 10^{\boxed{3|4}} \text{ [J] である。}$$

(2) (1)のとき物体が最も高い位置に到達したときの高さは

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 5 & 6 \\ \hline \cdot & \end{array}} \times 10^{\boxed{7|8}} \text{ [m] である。}$$

(3) (1)のとき物体が最も高い位置に到達したときの運動エネルギーは

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 9 & 10 \\ \hline \cdot & \end{array}} \times 10^{\boxed{11|12}} \text{ [J] である。}$$

(4) この装置から物体を投射するとき、物体が10 [m] 先の高さ5 [m] の厚さを無視できる壁を超えるために必要な最低の初速 v_0 は

$$\boxed{\begin{array}{c|c} 13 & 14 \\ \hline \cdot & \end{array}} \times 10^{\boxed{15|16}} \text{ [m/s] である。}$$

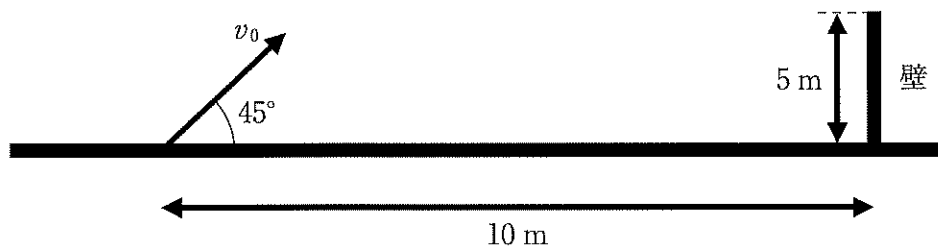


図1

2 気温 T [°C] のときの空気中の音波の速さ v を $v = 331.5 + 0.6T$ [m/s] とする。

(1) 温度が 0 [°C] の空間を進む音波の波長が 1.5 [m] であるとき、この音波の周波数は

$$\boxed{\begin{array}{c} 17 \quad 18 \\ \vdots \\ \cdot \end{array}} \times 10^{\boxed{19|20}} \text{ [Hz] である。}$$

(2) 温度が 0 [°C] の空間から温度が 100 [°C] の空間へ(1)の音波が進むとき、屈折率は

$$\boxed{\begin{array}{c} 21 \quad 22 \\ \vdots \\ \cdot \end{array}} \times 10^{\boxed{23|24}} \text{ である。}$$

(3) 温度が 0 [°C] の空間から温度が 100 [°C] の空間へ(1)の音波が進むとき、100 [°C] の空間での音波の波長は

$$\boxed{\begin{array}{c} 25 \quad 26 \\ \vdots \\ \cdot \end{array}} \times 10^{\boxed{27|28}} \text{ [m] である。}$$

(4) 温度が 100 [°C] の空間で 220 [Hz] の周波数の音波が発振されている。この音波と(1)の音波とが 0 [°C] の空間の中で重なって聞こえるうなりの周波数は

$$\boxed{\begin{array}{c} 29 \quad 30 \\ \vdots \\ \cdot \end{array}} \times 10^{\boxed{31|32}} \text{ [Hz] である。}$$

3 起電力 10 [V] の直流電源と 500 [Ω] の抵抗, 電荷が蓄えられていない電気容量 10 [μF] のコンデンサーがある。

(1) 抵抗とコンデンサーを直列に電源とつないだ (図 2-1)。この直後に抵抗を流れる電流の大きさは

$\boxed{33 \mid 34} \times 10^{\boxed{35 \mid 36}}$ [A] である。

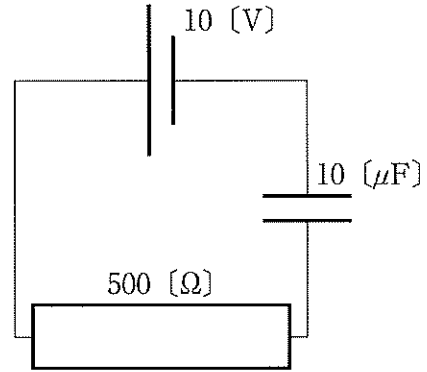


図 2-1

(2) 抵抗とコンデンサーを直列に電源とつないだとき, 最終的にコンデンサーに蓄えられる電気量は

$\boxed{37 \mid 38} \times 10^{\boxed{39 \mid 40}}$ [C] である。

(3) 抵抗とコンデンサーを並列に電源とつないだ (図 2-2)。この直後に抵抗を流れる電流の大きさは

$\boxed{41 \mid 42} \times 10^{\boxed{43 \mid 44}}$ [A] である。

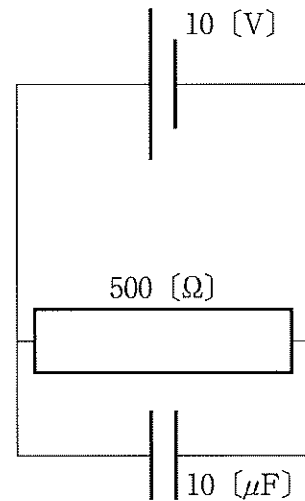


図 2-2

(4) 抵抗とコンデンサーを並列に電源とつないだとき, 最終的にコンデンサーに蓄えられる電気量は

$\boxed{45 \mid 46} \times 10^{\boxed{47 \mid 48}}$ [C] である。

4 [1] 以下の空欄 49 から 54 に当てはまる言葉を選択肢 [1] から選べ。

- (1) 49 の大きさは物体の垂直抗力に比例する。
- (2) ばねの 50 の大きさはばねの自然長からの変化に比例する。
- (3) 51 は単位面積あたりに受ける力である。
- (4) 斜面で静止している物体では重力、垂直抗力、52 の3力がつり合っている。
- (5) 熱機関の熱効率 η は熱機関が高温の熱源から得た 53 に対する外部にした 54 の割合である。

選択肢 [1]

- | | | |
|-------|-----------|-----------|
| ① 重力 | ② 圧力 | ③ 摩擦力 |
| ④ 弾性力 | ⑤ 運動エネルギー | ⑥ 位置エネルギー |
| ⑦ 熱量 | ⑧ 仕事 | ⑨ 仕事率 |
| ⑩ 力積 | | |

[2] 以下の空欄 55 から 60 に当てはまる言葉を選択肢 [2] から選べ。

- (1) 可視光線よりも波長が短い電磁波が 55 であり、波長が長い電磁波が 56 である。
- (2) 光は 57 である。
- (3) 壁に波が衝突して反射するとき、入射角と 58 は等しい。
- (4) 電磁誘導による誘導起電力は誘導電流の作る 59 がコイルを貫く磁束の変化を妨げる向きに生じる。
- (5) 原子核の α 崩壊では 60 が4減少する。

選択肢 [2]

- | | | | |
|--------|-------|-------|------|
| ① 赤外線 | ② 紫外線 | ③ 横波 | ④ 縦波 |
| ⑤ 反射角 | ⑥ 屈折角 | ⑦ 電場 | ⑧ 磁場 |
| ⑨ 原子番号 | ⑩ 電子 | ⊖ 質量数 | * 陽子 |