

2019年度

【一般入試前期 A 日程 / センタープラス方式】

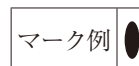
3 限 目

注 意

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. 問題冊子は 1 部、解答用紙は 1 枚です。
3. 出題科目、ページおよび選択方法は、下表のとおりです。

出題科目	ページ	選択方法
物理基礎・物理	1 ～ 7	解答科目は、選択できる科目を受験票で確認のうえ、選択しなさい。
化学基礎・化学	9 ～ 14	
生物基礎・生物	15 ～ 23	
国 語	国語 1 ～ 国語 16 (うしろから始まります)	

4. 解答は全てマークセンス方式です。マークは黒鉛筆(シャープペンシル可)で右の例のように正しくマークしてください。



5. 解答用紙には解答欄のほかに次の記入欄があります。

(1) 受験番号欄

受験番号を受験番号欄の上欄に算用数字で記入し、さらにその下のマーク欄にマークしてください。なお、受験番号欄には、一般入試前期 A 日程の受験番号を記入してください。(一般入試前期 (センタープラス方式) の受験番号は記入しないこと)。

(2) 解答科目選択欄

解答する科目を 1 つだけ○で囲み、さらにその下のマーク欄にマークしてください。

※受験番号および解答した科目が正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。

6. 記入したマークを訂正する場合は、プラスチック製消しゴムで完全に消し、改めてマークしてください (消しくずを残さないこと)。
7. 解答用紙は折り曲げたり、汚したりしてはいけません。
8. 解答用紙の※印欄はマークしてはいけません。
9. 問題冊子と解答用紙にページの落丁・乱丁および印刷の不鮮明な箇所や汚れなどがある場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
10. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

物理基礎・物理

(解答番号 ～)

I 空欄 ～ にあてはまる答えとして最も適当なものを各解答群から一つ選び、その記号をマークせよ。(30点)

図1のように、細長い円筒管にピストンをはめ、振動数 f で振動しているおんさを開口端の近くに置いた。最初ピストンを開口端に近づけておき、その位置から徐々に動かして開口端とピストンとの間隔を大きくしていったところ、間隔（気柱の長さ）が l_1 になったとき、初めて音が大きく聞こえた。さらに気柱を長くしていったところ、気柱の長さが l_2 になったとき再び音が大きく聞こえた。以下の問いに答えよ。

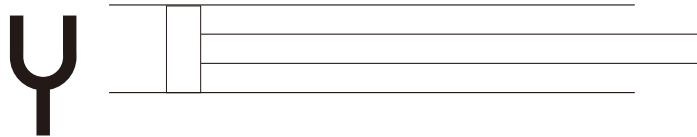


図1

問1 気柱の長さがある値になったときに音が大きくなる現象を という。このとき、管内では と が重なり合って ができている。 の節の位置では空気が 。また、腹の位置では 。

(1)の解答群

- ① 回折 ② 干渉 ③ 共鳴 ④ うなり ⑤ 反響 ⑥ ドップラー効果

(2), (3), (4)の解答群

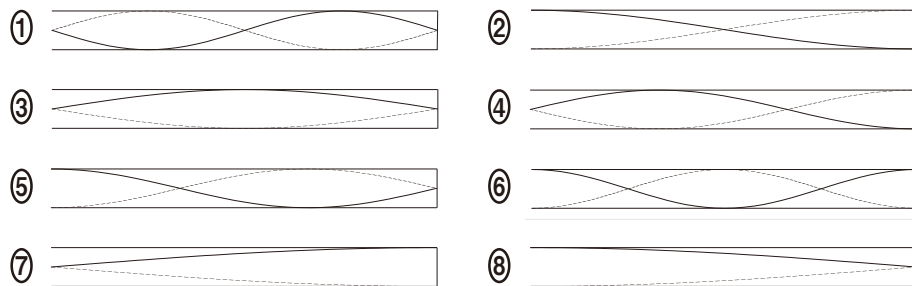
- ① 回折波 ② 定常波 ③ 超音波 ④ 入射波 ⑤ 反射波 ⑥ パルス波

(5), (6)の解答群

- ① 入射波より大きな振幅で振動している
② 入射波と同じ振幅で振動している
③ 入射波より小さな振幅で振動している
④ 全く振動していない

問2 気柱の長さが l_2 のときの円筒管内の音波の波形として、正しいものを以下の図の中から一つ選べ。

(7)



問3 おんさから出ている音の波長 λ はいくらか。以下の解答群より一つ選べ。

(8)

- ① l_1 ② l_2 ③ $l_2 - l_1$ ④ $2l_1$ ⑤ $2l_2$ ⑥ $2(l_2 - l_1)$

問4 気柱を伝わる音波の速さはいくらか。以下の解答群より一つ選べ。

(9)

- ① $f\lambda$ ② $\frac{f}{\lambda}$ ③ $\frac{\lambda}{f}$ ④ $\frac{1}{f\lambda}$

問5 開口端補正はいくらか。以下の解答群より一つ選べ。

(10)

- ① $\frac{1}{2}(l_2 - l_1)$ ② $\frac{1}{2}(2l_2 - l_1)$ ③ $\frac{1}{2}(l_2 - 2l_1)$
 ④ $\frac{1}{2}(3l_2 - l_1)$ ⑤ $\frac{1}{2}(l_2 - 3l_1)$ ⑥ $l_2 - l_1$

- Ⅱ 空欄 (11) ～ (22) にあてはまる答えとして最も適当なものを各解答群から一つ選び、その記号をマークせよ。 (36点)

半径 r のハーフパイプ（中心を O とする円型の管を半分にしたもの。以下、HP とする）が水平面上に置かれている。HP の内側および外側の表面はなめらかであり、図 1 はその断面図である。

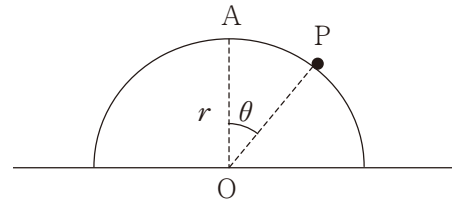


図 1

質量 m の小球を最高点 A に静かに置いたところ、小球は HP 上を滑りだした。HP の質量は m にくらべて十分大きく、小球の運動によって HP が動くことはないものとする。また、重力加速度の大きさを g とする。

- 1) この小球が HP 上の点 P ($\angle AOP = \theta$) に達した。このとき、小球が A にあるときにくらべて失った位置エネルギーは (11) であり、小球の速さは (12) である。また、小球の向心力の大きさは (13) であり、小球が HP 面から受ける抗力の大きさは (14) である。

- 2) やがて小球は HP 面から離れた。離れた瞬間において $\theta = \theta_1$ とすると、 $\cos \theta_1 =$ (15) であり、小球の速さを v_1 とすると $v_1 =$ (16) である。また、 $\theta_1 =$ (17) である。

- 3) 小球が水平面上に到達したときの速さを V とすると $V =$ (18) であり、その水平方向の速さは (19) である。

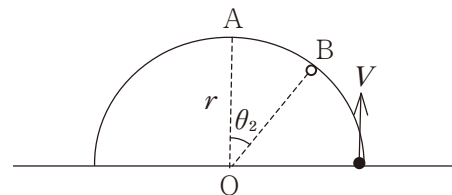


図 2

- 4) 図 2 のように HP の内側を水平面上から鉛直上向きに速さ V で小球を投げ上げると、小球は HP の内面と接触しながら上昇し、 B ($\angle AOB = \theta_2$) に達したとき、HP 面を離れた。このときの小球の速さを v_2 とすると、 $v_2 =$ (20) であり、 $\theta_2 =$ (21) である。小球は、 B で HP 面を離れた後、(22) 。

(11)の解答群

- ① mgr ② $mgr \cos \theta$ ③ $mgr \sin \theta$ ④ $mgr \tan \theta$ ⑤ $mgr(1 - \sin \theta)$ ⑥ $mgr(1 + \sin \theta)$
⑦ $mgr(1 - \cos \theta)$ ⑧ $mgr(1 + \cos \theta)$ ⑨ $mgr(1 - \tan \theta)$ ⑩ $mgr(1 + \tan \theta)$

(12)の解答群

- ① $\sqrt{gr \sin \theta}$ ② $\sqrt{gr \cos \theta}$ ③ $\sqrt{gr(1 - \sin \theta)}$ ④ $\sqrt{gr(1 + \sin \theta)}$
⑤ $\sqrt{gr(1 - \cos \theta)}$ ⑥ $\sqrt{gr(1 + \cos \theta)}$ ⑦ $\sqrt{2gr(1 - \sin \theta)}$ ⑧ $\sqrt{2gr(1 + \sin \theta)}$
⑨ $\sqrt{2gr(1 - \cos \theta)}$ ⑩ $\sqrt{2gr(1 + \cos \theta)}$

(13)の解答群

- ① $mg \sin \theta$ ② $mg(1 - \sin \theta)$ ③ $mg(1 + \sin \theta)$ ④ $2mg(1 - \sin \theta)$ ⑤ $2mg(1 + \sin \theta)$
⑥ $mg \cos \theta$ ⑦ $mg(1 - \cos \theta)$ ⑧ $mg(1 + \cos \theta)$ ⑨ $2mg(1 - \cos \theta)$ ⑩ $2mg(1 + \cos \theta)$

(14)の解答群

- ① $mg \sin \theta$ ② $mg(2 \sin \theta - 1)$ ③ $mg(\sqrt{2} \sin \theta - 1)$ ④ $mg(2 \sin \theta - \sqrt{3})$
⑤ $mg(3 \sin \theta - 2)$ ⑥ $mg \cos \theta$ ⑦ $mg(2 \cos \theta - 1)$ ⑧ $mg(\sqrt{2} \cos \theta - 1)$
⑨ $mg(2 \cos \theta - \sqrt{3})$ ⑩ $mg(3 \cos \theta - 2)$

(15)の解答群

- ① 1 ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{2}{5}$ ⑥ $\frac{3}{5}$ ⑦ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ⑧ $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ⑨ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ⑩ 0

(16), (18)の解答群

- ① $\sqrt{gr}$ ② $\sqrt{2gr}$ ③ $\sqrt{\frac{gr}{2}}$ ④ $\sqrt{\frac{gr}{3}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{2gr}{3}}$
⑥ $\sqrt{2} gr$ ⑦ $\frac{gr}{\sqrt{2}}$ ⑧ $\frac{gr}{\sqrt{3}}$ ⑨ $\frac{2gr}{\sqrt{3}}$ ⑩ gr

(17)の解答群

- ① 24° ② 32° ③ 48° ④ 64°

(19), (20)の解答群

- ① v_1 ② $\frac{1}{2} v_1$ ③ $\frac{1}{3} v_1$ ④ $\frac{2}{3} v_1$ ⑤ $\frac{2}{5} v_1$
⑥ $\frac{3}{5} v_1$ ⑦ $\frac{1}{\sqrt{2}} v_1$ ⑧ $\frac{1}{\sqrt{3}} v_1$ ⑨ $\frac{\sqrt{3}}{2} v_1$ ⑩ 0

(21)の解答群

- ① θ_1 ② $\frac{1}{2} \theta_1$ ③ $\frac{1}{3} \theta_1$ ④ $\frac{2}{3} \theta_1$ ⑤ $\frac{2}{5} \theta_1$
⑥ $\frac{3}{5} \theta_1$ ⑦ $\frac{1}{\sqrt{2}} \theta_1$ ⑧ $\frac{1}{\sqrt{3}} \theta_1$ ⑨ $\frac{\sqrt{3}}{2} \theta_1$ ⑩ 0

(22)の解答群

- ① そのまま鉛直下向きに落下する
② 放物運動を始め、途中 HP 面に衝突した後に落下する
③ 放物運動を始め、途中 HP 面に衝突せずに落下する
④ 水平投射運動を始め、途中 HP 面に衝突した後に落下する
⑤ 水平投射運動を始め、途中 HP 面に衝突せずに落下する

Ⅲ 空欄 (23) ～ (39) にあてはまる答えとして最も適当なものを各解答群から一つ選び、その記号をマークせよ。 (34点)

(1) 抵抗値が $10\ \Omega$ の抵抗 4 つと起電力 $10\ \text{V}$ の電源を図 1 のようにつないだ。

ab 間の電気抵抗を求めよ。

(23) Ω

cd 間の電位差を求めよ。

(24) V

次に cd 間を導線で接続した。

このとき cd 間に流れる電流を求めよ。

(25) A

cd 間の導線を取り除き、d を接地した。

a ～ d の電位を求めよ。

a: (26) V

b: (27) V

c: (28) V

d: (29) V

(2) 抵抗値が $10\ \Omega$ の抵抗を 6 つと起電力 $10\ \text{V}$ の電源を図 2 のようにつないだ。

ef 間の電位差を求めよ。

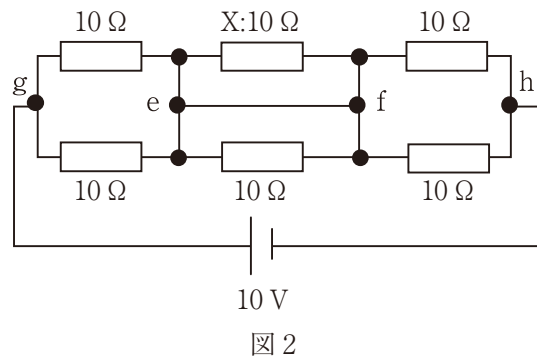
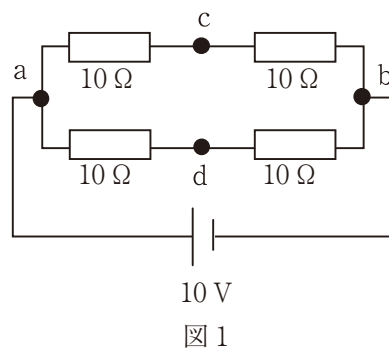
(30) V

抵抗 X に流れる電流を求めよ。

(31) A

gh 間の電気抵抗を求めよ。

(32) Ω



(23), (32)の解答群

- ① 0.1 ② 5 ③ 10 ④ 15 ⑤ 30 ⑥ 40 ⑦ 60

(24), (30)の解答群

- ① 10 ② 5 ③ 2.5 ④ 1 ⑤ 0

(25), (31)の解答群

- ① 0 ② 0.5 ③ 1 ④ 5 ⑤ 10

(26)～(29)の解答群

- ① -10 ② -5 ③ -2.5 ④ -1 ⑤ 0
⑥ 1 ⑦ 2.5 ⑧ 5 ⑨ 10

(3) 図3のように電流を通さない方眼紙に縦1 cm, 横1 cm の正方形を鉛筆で均一に塗りつぶし抵抗を作った。左右の辺の中点 AB 間の電気抵抗を測定したところ, $1\text{ k}\Omega$ であった。次に同じ方法で縦1 cm, 横12 cm の長方形と縦2 cm, 横12 cm の長方形を描いた。左右の辺の中点間の電気抵抗の値を答えよ。

縦1 cm, 横12 cm の長方形: (33) $\text{k}\Omega$, 縦2 cm, 横12 cm の長方形: (34) $\text{k}\Omega$

同様に方眼紙に縦1 cm, 横12 cm の抵抗を2個描き, 図4のように並列つなぎになるよう導線で接続した。CD 間の電気抵抗を求めよ。 (35) $\text{k}\Omega$

次に描いた長方形の左から2 cm の位置 EF に針金を置いた。針金と描いた長方形の接触抵抗は無視できるものとして, CD 間の電気抵抗を求めよ。 (36) $\text{k}\Omega$

同様に, 順次2 cm おきに針金を追加した。追加した針金の数 M と CD 間の電気抵抗の関係を表すグラフとして正しいものを選び。 (37)

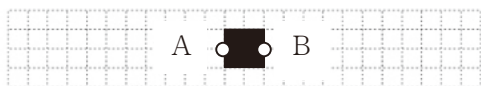


図3

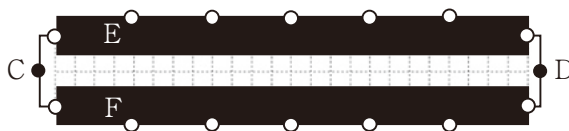
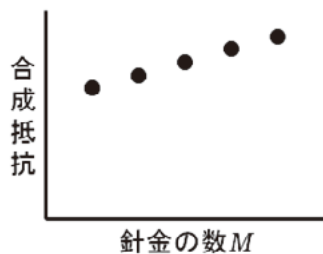


図4

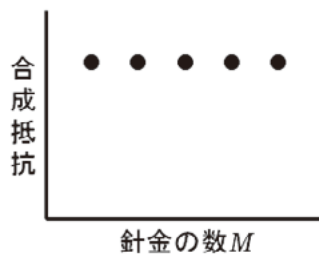
(33)~(36)の解答群

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 6 ⑤ 12 ⑥ 24

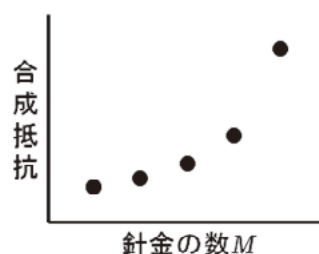
(37)の解答群



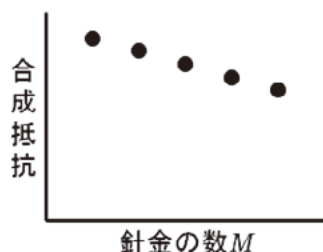
①



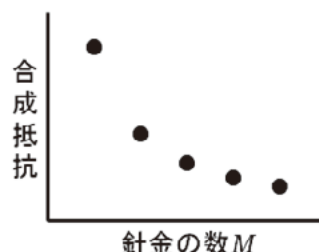
②



③



④



⑤

針金を取り除いた後，図4に同様の長方形を下側に書き足し，図5のように並列接続になるよう順次導線で接続した。長方形の数 N と GH 間の合成抵抗の関係を表すグラフとして正しいものを選び。

(38)

並列接続した同様の長方形に図6のように針金を置いた。このときの IJ 間の電気抵抗を求めよ。

(39) $\text{k}\Omega$

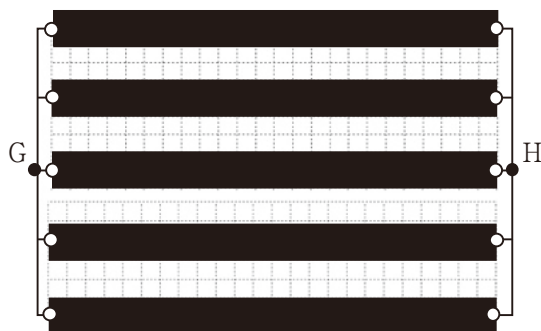


図5

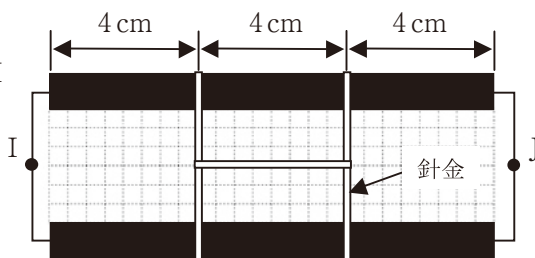
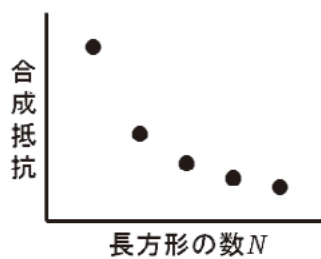
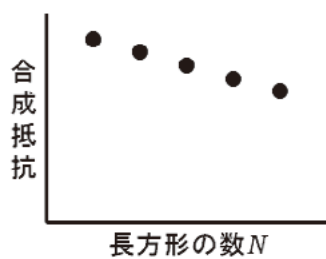
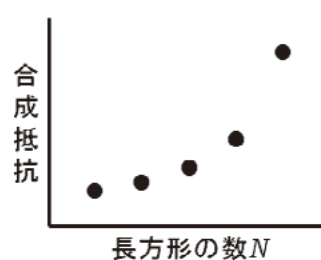
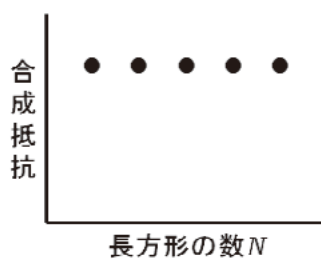
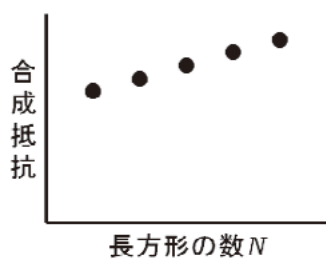


図6

(38)の解答群



(39)の解答群

① 1

② 2

③ 4

④ 6

⑤ 12

⑥ 24

ご注意

1. 本書の一部あるいは全部について，発行者の許可を得ずに，無断で複写・転写することは禁じられています。
2. 本書の内容に誤り・誤字脱字などございましたら，ご連絡いただけると幸いです。

2019/7/1

発行・制作:広島国際大学入試センター

連絡先:739-2695 広島県東広島市黒瀬学園台555-36

TEL: 0823-70-4500 FAX: 0823-70-4518

Mail: HIU.Nyushi@josho.ac.jp

URL: <http://www.hirokoku-u.ac.jp/>

Copyright © 2019 Hiroshima International University, All rights reserved.
