

2023年度

【一般選抜前期 B 日程 / 共通テストプラス方式（1 日目）】

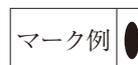
2 限 目

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. 不正行為を行った場合は、本学の選抜日程全ての成績を無効とします。
3. 問題冊子は 1 部、解答用紙は 1 枚です。
4. 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 ～ 8	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 ～ 15	
生物基礎・生物	17 ～ 28	
日本史 B	29 ～ 38	
国 語	国語 1 ～ 国語 20（うしろから始まります）	

5. 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。



6. 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、一般選抜前期 B 日程の受験番号を記入してください（一般選抜前期（共通テストプラス方式）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。

7. 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）。
8. 解答用紙は折り曲げたり、汚したりしてはいけません。
9. 解答用紙の※印欄はマークしてはいけません。
10. 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。
11. 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)

1. 波の速さ v を振動数 f と波長 λ で表せ。 $v =$

- ① $\frac{f}{\lambda}$ ② $\frac{\lambda}{f}$ ③ $f\lambda$ ④ $f^2\lambda$ ⑤ $f\lambda^2$

2. $y = 3.9\sin(3.1x + 16t)$ であらわされる波がある。ここで x は x 軸上の位置座標 (m), y は y 軸方向の変位 (m), t は時刻 (s) である。

この波の振幅 (m) を求めよ。 m

この波の周期 (s) を求めよ。 s

この波の波長 (m) を求めよ。 m

(2)～(4)の解答群

- ① 0.39 ② 0.68 ③ 1.4 ④ 2.0 ⑤ 3.9 ⑥ 7.8

この波は x 軸の正の向きに進む波か、負の向きに進む波か。

- ① 正の向き ② 負の向き

3. 黄色、青色、緑色、赤色の光について

波長が最も長い光はどれか。

真空中で最も速い光はどれか。

屈折率が最も大きい光はどれか。

(6)～(8)の解答群

- ① 黄色 ② 青色 ③ 緑色 ④ 赤色 ⑤ すべて同じ

4. 空気中から水中に光が入射したとき、光の は変化しない。空欄を埋めよ。

- ① 波長 ② 振動数 ③ 速さ

5. 電磁波は電場の振動面と磁場の振動面を に保ちながら、それらの振動面に な向きに伝わる である。空欄を埋めよ。

(10), (11)の解答群

- ① 垂直 ② 平行

(12)の解答群

- ① 縦波 ② 横波

6. 電磁波を振動数で分類したとき、振動数の小さな順にならべよ。

< < 可視光 < < <

(13)~(17)の解答群

- ① 電波 ② X線 ③ 赤外線 ④ γ 線 ⑤ 紫外線

7. 光には波としての性質と粒子としての性質がある。以下の効果のうち光の粒子性を示す現象はどれか。

- a. 光電効果 b. 反射 c. 屈折 d. コンプトン効果 e. 回折 f. ドップラー効果

- ① b, c, e ② a, d, e ③ a, d, f ④ a, e, f
 ⑤ a, d ⑥ d, f ⑦ a, f ⑧ a ~ f すべて

8. 光は光子という光速で動く粒子の集まりである。これを光量子仮説という。

真空中における光子1個のエネルギーおよび運動量はどのようにあらわされるか。

ただし、振動数を f 、波長を λ 、真空中の光速を c 、プランク定数を h とする。

エネルギー 運動量

(19), (20)の解答群

- ① hc ② hf ③ $h\lambda$ ④ $\frac{1}{2}hc^2$ ⑤ $\frac{hf}{c^2}$ ⑥ $\frac{h\lambda}{c}$ ⑦ $\frac{h}{\lambda}$

II 空欄 (21) ~ (37) 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 d だけ離れた金属板 A, B を平行に置き電源 E を接続すると、A と B の間には一様な (21) が生じる。(21) の単位は (22) や V/m が用いられ、その向きを矢印で表すと図1において (23) の方向である。また、 $d = 10 \text{ mm}$ 、電源 E の起電力を 10 V としたとき、(21) の大きさは (24) V/m となる。

図1と同じように金属板を設置し、図2のように起電力が 10 V の電源 E_1 , E_2 を接続した。このとき金属板 A は (25)、金属板 B は (26) に帯電する。また、点 a の電位は (27) V、点 b の電位は (28) V、点 c の電位は (29) V となる。

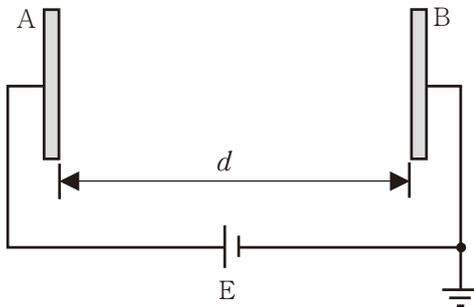


図1

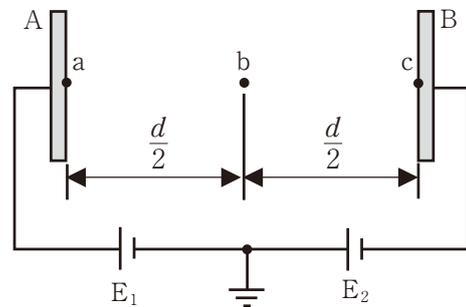


図2

(21)の解答群

- ① 電場 ② 磁場 ③ 電流 ④ 静電気

(22)の解答群

- ① V/C ② F/C ③ F/m ④ N/C ⑤ N/m

(23)の解答群

- ① ↑ ② → ③ ↓ ④ ←

(24)の解答群

- ① 5 ② 10 ③ 50 ④ 100 ⑤ 500 ⑥ 1000

(25), (26)の解答群

- ① 正 ② 負

(27)~(29)の解答群

- ① -20 ② -10 ③ 0 ④ 10 ⑤ 20

図3のように金属板A, Bと断面積が同じで厚さが $\frac{d}{3}$ の金属板Cを図1のAB間に設置した。このとき, 金属板Cにおいて (30) が生じ, 縦軸を電場または電位, 横軸を金属板Aからの距離とすると電場は (31), 電位は (32) のようになる。また, AB間に蓄えられる電気量は図1のときの (33) 倍となる。

図3の金属板Cを同じ形状の比誘電率が2の物体に置き換えると, この物体においても (30) が生じ, この現象を特に (34) という。縦軸を電場または電位, 横軸を金属板Aからの距離とすると電場は (35), 電位は (36) のようになる。また, AB間に蓄えられる電気量は図1のときの (37) 倍となる。

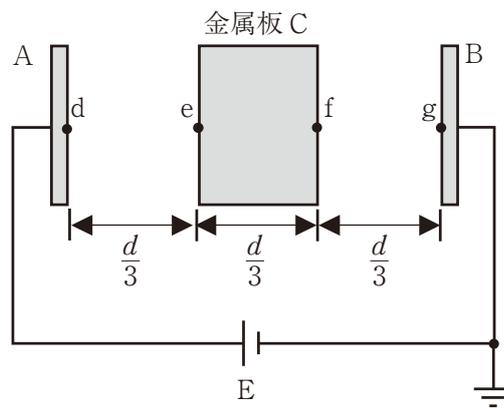
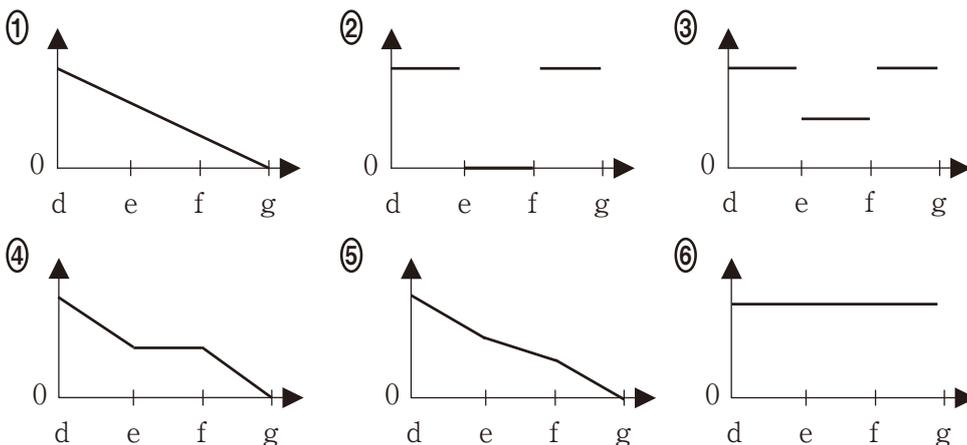


図3

(30), (34)の解答群

- ① 静電誘導 ② 電磁誘導 ③ 誘電分極 ④ 光電効果 ⑤ 静電遮蔽

(31), (32), (35), (36)の解答群



(33), (37)の解答群

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ $\frac{5}{6}$ ④ 1 ⑤ $\frac{6}{5}$ ⑥ $\frac{3}{2}$ ⑦ 2 ⑧ 3

III 空欄 (38) ~ (59) 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。(40点)

A)

- i) 水平でなめらかな床面上を右向きに初速 v_0 で移動する質量 m の物体 A と静止した質量 m のすべり台 (すべり台の面はなめらかである) がある (図 1)。
- ii) 物体 A が水平面上右向きに初速 v_0 ですべり台に乗り上げた。
- iii) 物体 A がすべり台を上っている間、すべり台は傾くことなく右へ水平に移動する。すべり台上の物体 A が床面から高さ h の位置にある。このときの物体 A の速さを v_A 、すべり台の速さを v_B とする (図 2)。
- iv) 物体 A がすべり台上で最高点に達した。このとき、 $h = H$ とする。
- v) やがて、物体 A がすべり台を下り床面上に降りてきた。

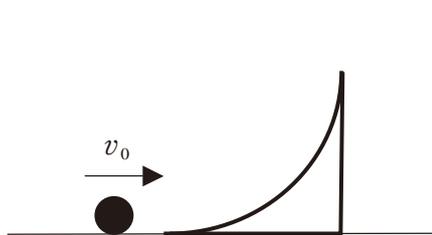


図 1

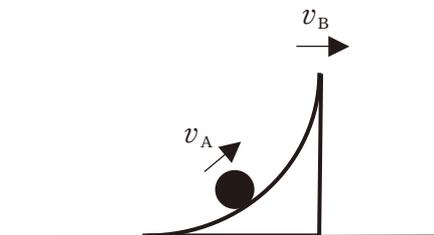


図 2

床面上の高さを 0 として、位置エネルギーの基準とする。また、水平方向において、右向きを正の向きとする。

ii)での両者の力学的エネルギーの和は (38) であり、両者の水平方向の運動量の和は (39) である。

iii)での両者の力学的エネルギーの和は (40) である。

iv)での両者の水平方向の運動量の和は (41) であり、物体 A およびすべり台の水平方向の速度は (42) である。また、両者の力学的エネルギーの和は (43) であり、物体 A の面上からの高さ H は (44) である。もし、すべり台の質量が物体 A に比べて相当に大きければすべり台は静止したままと見なすことができる。このときの物体 A の最高点までの高さにくらべ H は (45) 倍となる。

v)での物体 A の水平方向の速度は (46) であり、すべり台の水平方向の速度は (47) である。

この i) から v) の物体 A とすべり台の一連の運動において、i) を衝突前、v) を衝突後とすると、この衝突は (48) 衝突であり、跳ね返り係数は (49) である。

(38), (39), (41)の解答群

- ① mv_0 ② $\frac{1}{2}mv_0$ ③ $2mv_0$ ④ mv_0^2 ⑤ $\frac{1}{2}mv_0^2$ ⑥ $2mv_0^2$ ⑦ 0

(40)の解答群

- ① $m(v_A^2 + v_B^2) + mgh$ ② $\frac{1}{2}m(v_A^2 + v_B^2) + mgh$ ③ $2m(v_A^2 + v_B^2) + mgh$
④ $m(v_A^2 + v_B^2) + 2mgh$ ⑤ $\frac{1}{2}m(v_A^2 + v_B^2) + 2mgh$ ⑥ $2m(v_A^2 + v_B^2) + 2mgh$

(42), (46), (47)の解答群

- ① v_0 ② $2v_0$ ③ $\frac{v_0}{2}$ ④ $\frac{v_0}{\sqrt{2}}$ ⑤ $-v_0$
⑥ $-2v_0$ ⑦ $-\frac{v_0}{2}$ ⑧ $-\frac{v_0}{\sqrt{2}}$ ⑨ 0

(43)の解答群

- ① $mv_0^2 + mgH$ ② $2mv_0^2 + mgH$ ③ $\frac{1}{2}mv_0^2 + mgH$ ④ $\frac{1}{4}mv_0^2 + mgH$
⑤ $mv_0^2 + 2mgH$ ⑥ $2mv_0^2 + 2mgH$ ⑦ $\frac{1}{2}mv_0^2 + 2mgH$ ⑧ $\frac{1}{4}mv_0^2 + 2mgH$

(44)の解答群

- ① $\frac{v_0^2}{g}$ ② $\frac{2v_0^2}{g}$ ③ $\frac{4v_0^2}{g}$ ④ $\frac{v_0^2}{2g}$ ⑤ $\frac{v_0^2}{4g}$
⑥ $\frac{v_0^2}{8g}$ ⑦ $\frac{v_0^2}{\sqrt{2}g}$ ⑧ $\frac{\sqrt{3}v_0^2}{2g}$ ⑨ $\frac{\sqrt{3}v_0^2}{4g}$ ⑩ 0

(45), (49)の解答群

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

(48)の解答群

- ① 弾性 ② 非弾性 ③ 完全非弾性

B)

i) 水平でなめらかな床面上に質量 m の物体 A と質量の無視できるバネ定数 k のバネにつながれた質量 m の物体 B が静止している。物体 A に水平面上右向きに初速 v_0 を与える (図 3)。

ii) 物体 A が初速 v_0 でバネに衝突する。

iii) 物体 A がバネに接触しているときのバネの自然長からの縮みを x とし, そのときの物体 A の速度 v_A , 物体 B の速度 v_B とする (図 4)。ここで床面上右向きを正とする。

iv) 物体 A と物体 B が最も接近し, バネの縮み x が最大となった。このとき, $x = X$ とする。

v) やがて, 物体 A がバネから離れる。

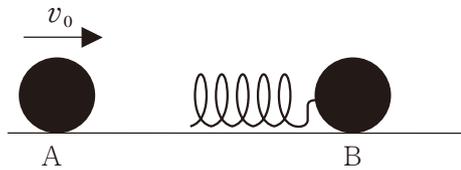


図 3

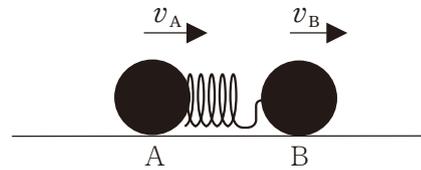


図 4

i) に対する iii) の物体 A と物体 B の相対速度の比 (≥ 0) は,

$$\left| \frac{\text{iii) における物体 B に対する物体 A の相対速度}}{\text{i) における物体 B に対する物体 A の相対速度}} \right| = \boxed{(50)} \text{ である。}$$

- ① $\left| \frac{v_A + v_B}{v_0} \right|$ ② $\left| \frac{v_A - v_B}{v_0} \right|$ ③ $\left| \frac{v_0}{v_A + v_B} \right|$ ④ $\left| \frac{v_0}{v_A - v_B} \right|$
 ⑤ $\left| \frac{v_B}{v_0 v_A} \right|$ ⑥ $\left| \frac{v_A}{v_0 v_B} \right|$ ⑦ $\left| \frac{v_0 v_B}{v_A} \right|$ ⑧ $\left| \frac{v_0 v_A}{v_B} \right|$

i) に対する iv) の物体 A と物体 B の相対速度の比 (≥ 0) は,

$$\left| \frac{\text{iv) における物体 B に対する物体 A の相対速度}}{\text{i) における物体 B に対する物体 A の相対速度}} \right| = \boxed{(51)} \text{ である。}$$

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

A) と同様, この i) から v) までの物体 A, B の運動およびバネの変化を一体として, 力学的エネルギーおよび運動量の保存則を考える。

iv)での物体 A, B の速度は $\boxed{52}$ となるので, バネの弾性力による位置エネルギーは衝突前に物体 A が持っていた運動エネルギーの $\boxed{53}$ 倍となり, $X = \boxed{54}$ となる。もし, 物体 B の質量が物体 A にくらべて相当に大きければ, 物体 B はほぼ静止したままとみなせる。これは, 他端が固定されているバネに物体 A が衝突する場合と同じである。この場合のバネの縮みの最大値にくらべて X は約 $\boxed{55}$ 倍となる。

v)においてバネの縮み $x = 0$ となる。このとき, 物体 A の速度は $\boxed{56}$ であり, 物体 B の速度は $\boxed{57}$ である。

この i)から v)の物体 A と物体 B の一連の運動において, i)を衝突前, v)を衝突後とすると, この衝突は $\boxed{58}$ 衝突であり, 跳ね返り係数は $\boxed{59}$ である。

(52), (56), (57)の解答群

- ① v_0 ② $2v_0$ ③ $\frac{v_0}{2}$ ④ $\frac{v_0}{\sqrt{2}}$ ⑤ $-v_0$
 ⑥ $-2v_0$ ⑦ $-\frac{v_0}{2}$ ⑧ $-\frac{v_0}{\sqrt{2}}$ ⑨ 0

(53), (59)の解答群

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

(54)の解答群

- ① $\sqrt{\frac{m}{k}} v_0$ ② $\sqrt{\frac{2m}{k}} v_0$ ③ $\sqrt{\frac{m}{2k}} v_0$ ④ $\sqrt{\frac{k}{m}} v_0$ ⑤ $\sqrt{\frac{2k}{m}} v_0$ ⑥ $\sqrt{\frac{k}{2m}} v_0$

(55)の解答群

- ① 0.3 ② 0.5 ③ 0.7 ④ 0.8 ⑤ 0.9 ⑥ 1.0 ⑦ 1.1 ⑧ 1.2 ⑨ 1.4 ⑩ 1.5

(58)の解答群

- ① 弾性 ② 非弾性 ③ 完全非弾性

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，ご連絡いただくと幸いです。

2023/7/1

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: <https://www.hirokoku-u.ac.jp/>

Copyright © 2023 Hiroshima International University, All rights reserved.
