

2026年度 一般入試前期日程試験問題 (1月26日)

選 択 科 目
物理 化学 生物

- 注 意 事 項
- 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。
 - 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
 - 解答用紙には、解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。
 - 受験番号欄
受験番号(英字及び数字)を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしなさい。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。
 - 氏名欄
氏名を記入しなさい。
 - 解答科目欄
解答する科目を1つ選科目の下の○にマークしなさい。マークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は、0点となります。
 - 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、

10

と表示のある問いに対して㊸と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答欄の㊸にマークしなさい。

(例)

解答番号	解 答 欄
10	㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿ ㋀ ㋁ ㋂
 - 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

物 理

第1問 次の問い(問1～5)に答えよ。

問1 図1のように、ばねの両端に伸び縮みしない軽い糸で質量1.0 kgのおもりを取り付け、水平な台に設置された2つのなめらかに回転できる定滑車を通して鉛直につり下げると、ばねが自然長から20 cmだけ伸びた状態で全体が静止した。ばねの質量は無視できるものとし、重力加速度の大きさを9.8 m/s²とする。ばねのばね定数はいくらか。最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

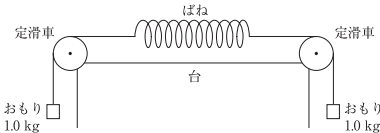


図1

- ① 2.5 N/m ② 4.9 N/m ③ 9.8 N/m
④ 25 N/m ⑤ 49 N/m ⑥ 98 N/m

問2 次の文章中の空欄 ア および イ に当てはまる式の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

水平面上の点Oを原点として水平右向きにx軸、鉛直上向きにy軸をとる。図2のように、点Oにおいて小球に大きさ v_0 の初速度をxy面内でx軸と60°の角をなす向きに与えたところ、小球は放物線を描いて運動した。小球が運動し始めてから最高点に達するまでにかかった時間は t_0 であった。重力加速度の大きさを g とすると、初速度の大きさ v_0 は、 $v_0 =$ ア と表せる。また、小球の速さがはじめて $\frac{1}{2}v_0$ となる瞬間の小球のy座標は イ と表せる。

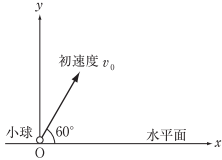


図2

	ア	イ
①	$\frac{2\sqrt{3}}{3}gt_0$	$\frac{1}{2}gt_0^2$
②	$\frac{2\sqrt{3}}{3}gt_0$	$\frac{\sqrt{3}}{2}gt_0^2$
③	$\frac{2\sqrt{3}}{3}gt_0$	gt_0^2
④	$2gt_0$	$\frac{1}{2}gt_0^2$
⑤	$2gt_0$	$\frac{\sqrt{3}}{2}gt_0^2$
⑥	$2gt_0$	gt_0^2

問3 一般に、一様な抵抗線の長さを ℓ [m]、断面積を S [m²]、抵抗率を ρ とすると、抵抗線の抵抗値 R [Ω] は $R = \rho \frac{\ell}{S}$ と表せる。抵抗率 ρ の単位として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 3

- ① $\Omega \cdot \text{m}$ ② $\Omega \cdot \text{m}^2$ ③ Ω / m
④ Ω / m^2 ⑤ $1 / (\Omega \cdot \text{m})$ ⑥ $1 / (\Omega \cdot \text{m}^2)$

— 4 —

問4 次の文章中の空欄 ウ および エ に当てはまる数値の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

振動数 500 Hz の音波を発生するおんさ A と、振動数 498 Hz の音波を発生するおんさ B を近くで同時にならす実験を行ったところ、周期的なうなりが観測された。うなりの周期は ウ 秒であり、5.0 秒間に観測されたうなりの回数は エ 回である。

	ウ	エ
①	0.50	2
②	0.50	5
③	0.50	10
④	2.0	2
⑤	2.0	5
⑥	2.0	10

— 5 —

問5 1 気圧のもとで断熱容器に入れた水に一定の割合で熱を加え続ける。熱を加えはじめた時刻を $t=0$ s とする。図3は容器内部の温度と時刻の関係を表すグラフである。ただし、温度が 0℃ で一定となった状態を状態Ⅰとし、温度が 100℃ で一定となった状態を状態Ⅱとする。状態Ⅰや状態Ⅱに関連する内容について述べた文章のうち、誤りを含むものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 5

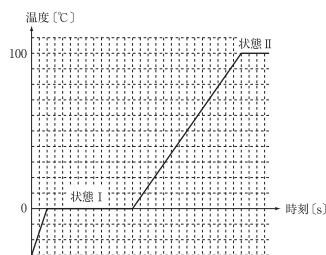


図3

- ① 状態Ⅰで固体から液体へ変化する際に使われる熱、状態Ⅱで液体から気体へ状態が変化する際に使われる熱を、いずれも潜熱という。
② 水をすべて水(液体)に変化させるのに必要な熱量を融解熱といい、通常は 1 g などの単位質量に対する熱量で表される。
③ 状態Ⅰは氷と水(液体)の両方が存在する状態であり、状態Ⅰの間に加えた熱の一部は、水になった後の水分子の運動エネルギーの増加に使われる。
④ 状態Ⅰの時間の長さは容器に入れた氷の質量に比例し、氷の比熱や水(液体)の比熱には無関係である。
⑤ 状態Ⅱでは水(液体)が沸騰して水蒸気に変化しており、水(液体)から水蒸気に変化すると体積は急激に増加する。
⑥ 夏の時期に道路に水をまく「打ち水」は、水によって道路の温度を下げるだけでなく、まかれた水が道路から熱を奪って蒸発することにより、道路の温度をさらに下げる効果がある。

— 6 —

第2問 次の文章を読み、下の問い(問1, 2)に答えよ。

なめらかな水平面上に質量 m の小球 A を静止させ、水平面上において質量 M の小球 B に水平右向きの初速度を与えて小球 A に衝突させたところ、衝突直後に小球 B は静止し、小球 A は水平右向きに速さ v_0 で運動を開始した。小球 A と小球 B の衝突は弾性衝突であり、力学的エネルギーが保存される。水平面の右端は、なめらかで水平な床上に置かれた質量 $2m$ の台の左側面と接している。また、水平面の高さと台の上面の水平部分の高さは等しく、図1のように、小球 B と衝突した後の小球 A は台の上面の左端の点 P を通過した後、水平部分を右向きに運動した。台の上面はなめらかであり、小球 A、小球 B および台の断面は同一鉛直面内を運動する。小球の大きさ、および小球と台にはたらく空気抵抗の影響は無視できるものとする。重力加速度の大きさを g として、次の問いに答えよ。



図1

問1 小球 A と小球 B の衝突について考える。

- (1) 小球 B の初速度の大きさはいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 1

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

- (2) 小球 B の質量 M と小球 A の質量 m の比 $\frac{M}{m}$ はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 2

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

— 7 —

問2 小球Aは台の上面の水平部分を運動した後、台の曲面に沿って運動した。その後、小球Aは台の上端から飛び出すことなく、図2のように、台の曲面上の点Qで台に対して一瞬静止した後に再び曲面に沿って運動を継続して水平部分に達し、やがて点Pに達した。

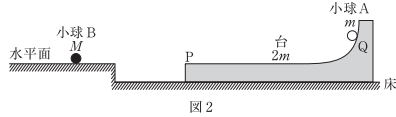


図2

- (1) 小球Aが点Qで台に対して一瞬静止したとき、床に対する台の速さはいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 3

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

- (2) 台の上面の水平部分から点Qまでの高さはいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

- ① $\frac{v_0^2}{4g}$ ② $\frac{v_0^2}{3g}$ ③ $\frac{2v_0^2}{5g}$
④ $\frac{v_0^2}{2g}$ ⑤ $\frac{3v_0^2}{4g}$ ⑥ $\frac{v_0^2}{g}$

- (3) 小球Aがはじめて点Pを水平右向きに通過した直後から、点Qに達して再び点Pに戻ってくるまでの間、小球Aと台の力学的エネルギーの総和は一定である。この一連の運動を、小球Aと台の衝突とみなすと、力学的エネルギーが保存されることから、小球Aと台が反発係数(はね返り係数)1の弾性衝突をしたと考えることができる。小球が再び点Pに達したときの床に対する小球Aの速さはいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 5

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

— 8 —

第3問 次の文章を読み、下の問い(問1, 2)に答えよ。

図1のように、水平面に2本の十分に長い銅製のレールⅠとレールⅡが間隔 ℓ で平行に固定されている。レールⅠの左端をb、右端をaとして、bからaに向かう向きにx軸をとる。レールⅡの左端をc、右端をdとし、レールⅠの左端bとレールⅡの左端cの間には抵抗値 $2R$ の抵抗、起電力の大きさが E の電池が接続されている。紙面に対して垂直に裏から表に向かう向きに一律な磁場が存在し、磁束密度の大きさは B である。レールの上に質量 m 、長さ ℓ 、抵抗値 R の導体棒を2本のレールに対して垂直に置き、はじめ導体棒が動かないように導体棒を固定する。この状態を状態Aとする。2本のレールは十分に長く、導体棒がレールの左端または右端に達することはない。2本のレールの抵抗、導線の抵抗および電池の内部抵抗は無視でき、レールと導体棒の間の摩擦、回路の自己インダクタンス、空気抵抗の影響は無視できるものとする。

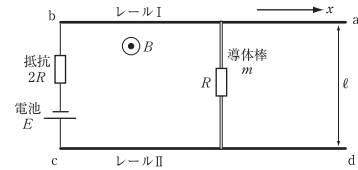


図1

— 9 —

問1 状態Aにおいて導体棒の固定を解除すると、導体棒はレール上をレールに対して垂直を保ったまま動き出した。

- (1) 次の文章中の空欄 ア および イ に当てはまる式と語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 1

状態Aにおいて固定を解除した直後、導体棒に流れる電流の大きさは ア であり、導体棒が動き出した向きは イ の向きである。

	ア	イ
①	$\frac{E}{3R}$	x軸正
②	$\frac{E}{3R}$	x軸負
③	$\frac{E}{2R}$	x軸正
④	$\frac{E}{2R}$	x軸負
⑤	$\frac{E}{R}$	x軸正
⑥	$\frac{E}{R}$	x軸負

- (2) 導体棒の速さが v であるとき、導体棒に流れる電流の大きさを I とする。 I はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 2

- ① $\frac{E-vB\ell}{3R}$ ② $\frac{E-vB\ell}{2R}$ ③ $\frac{E-vB\ell}{R}$
④ $\frac{E+vB\ell}{3R}$ ⑤ $\frac{E+vB\ell}{2R}$ ⑥ $\frac{E+vB\ell}{R}$

— 10 —

- (3) 導体棒の速さが v であるとき、導体棒のx軸方向の加速度の大きさはいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 3

- ① $\frac{IB\ell}{3mR}$ ② $\frac{IB\ell}{mR}$ ③ $\frac{IB^2\ell^2}{3mR}$
④ $\frac{IB^2\ell^2}{mR}$ ⑤ $\frac{IB\ell}{3m}$ ⑥ $\frac{IB\ell}{m}$

- (4) 導体棒の固定を解除してから十分に時間が経過すると、導体棒の速さは v_0 で一定になった。 v_0 はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

- ① $EB\ell$ ② $\frac{E\ell}{B}$ ③ $\frac{EB}{\ell}$
④ $\frac{E}{B\ell}$ ⑤ $\frac{B}{E\ell}$ ⑥ $\frac{B\ell}{E}$

問2 導体棒を状態Aに戻し、導体棒の固定を解除した直後から導体棒に対してx軸負の向きに一定の外力を加え続けたところ、やがて導体棒はx軸負の向きに一定の速さ v_1 で運動するようになった。導体棒に加えている外力の大きさはいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 5

- ① $\frac{E-v_1B\ell}{3R}$ ② $\frac{E-v_1B\ell}{R}$ ③ $\frac{(E-v_1B\ell)B\ell}{3R}$
④ $\frac{(E-v_1B\ell)B\ell}{R}$ ⑤ $\frac{(E+v_1B\ell)B\ell}{3R}$ ⑥ $\frac{(E+v_1B\ell)B\ell}{R}$

— 11 —

第4問 次の文章を読み、下の問い(問1, 2)に答えよ。

空気中において、水平に置いた平面ガラスの上に平凸レンズを、上面が平面ガラスに平行になるようにのせ、それらの接点をPとする。平凸レンズの上方から鉛直下向きに波長 λ の単色光(以下、単に光と呼ぶ)を入射し、平凸レンズの上方から観察すると、平凸レンズの下面(球面部分)で反射した光と、平面ガラスの上面で反射した光が干渉して、点Pを中心とする同心円状の明暗の縞模様が見える。横から見ると平凸レンズの球面部分は円弧の一部であり、円弧の中心を点O、半径を R とする。図1のように、平凸レンズの下面と平面ガラスの上面の鉛直方向のすき間の距離が d となる位置について、平面ガラス上の点をQ、点Pと点Qの水平距離を x とすると、 d は R に比べて十分に小さいため、以下では $\left(\frac{d}{R}\right)^2 \approx 0$ と近似できるものとする。平凸レンズと平面ガラスの絶対屈折率はともに $n_1(>1)$ である。空気の絶対屈折率を1とする。

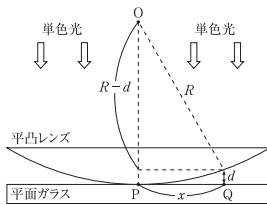


図1

問1 平凸レンズの上方から観察した様子について考察する。

(1) d の近似式はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

1

- ① $\frac{x^2}{4R}$ ② $\frac{\sqrt{2}x^2}{4R}$ ③ $\frac{x^2}{2R}$
④ $\frac{x^2}{R}$ ⑤ $\frac{2x^2}{R}$ ⑥ $\frac{4x^2}{R}$

— 12 —

(2) m を0以上の整数とする。平凸レンズの上方から観察するとき、反射光が干渉して暗く見える d の条件を表す式として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

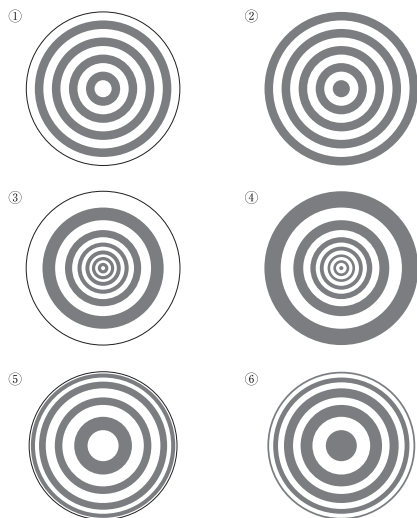
2

- ① $2d = m\lambda$ ② $2d = \left(m + \frac{1}{4}\right)\lambda$
③ $2d = \left(m + \frac{1}{3}\right)\lambda$ ④ $2d = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$
⑤ $2d = \left(m + \frac{2}{3}\right)\lambda$ ⑥ $2d = \left(m + \frac{3}{4}\right)\lambda$

— 13 —

(3) 平凸レンズの上方から観察するとき、光の干渉によって見える点Pを中心とした同心円状の明暗の縞模様の概形を表す図(白色部分が明るい縞、灰色の部分が暗い縞)として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

3



— 14 —

(4) 明暗の縞模様について、明るい縞を明環と呼ぶことにすると、ある明環の半径は α であり、その明環から k 本外側にある明環の半径は β であった。平凸レンズの半径 R はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

4

- ① $\frac{\beta - \alpha}{\sqrt{k\lambda}}$ ② $\frac{\beta^2 - \alpha^2}{\sqrt{k\lambda}}$
③ $\frac{\beta - \alpha}{k\lambda}$ ④ $\frac{\beta^2 - \alpha^2}{k\lambda}$
⑤ $\frac{\sqrt{\beta - \alpha}}{k\lambda}$ ⑥ $\frac{\sqrt{\beta^2 - \alpha^2}}{k\lambda}$

問2 次の文章中の空欄ア および イ に当てはまる式と語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

5

平凸レンズと平面ガラスの間を、絶対屈折率が $n_2(n_2 > n_1)$ の媒質Aで満たし、波長 λ の光を平凸レンズの上方から入射して平凸レンズの上方から観察した。媒質Aで満たす前と満たした後の明暗の縞模様を比較したとき、媒質Aで満たす前に比べて、媒質Aで満たした後は最も内側の明環とその隣の明環の間隔がア 倍になる。また、媒質Aで満たしたとき、中心付近はイ 見える。

	ア	イ
①	$\frac{1}{n_2}$	暗く
②	$\frac{1}{n_2}$	明るく
③	$\frac{1}{\sqrt{n_2}}$	暗く
④	$\frac{1}{\sqrt{n_2}}$	明るく
⑤	n_2	暗く
⑥	n_2	明るく

— 15 —