

理 科

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
2. 出題分野、頁および選択方法は、下表のとおりである。

出題分野	頁	選 択 方 法
物 理	1～10	左の3分野のうちから2分野を選択し、 解答しなさい。
化 学	11～22	
生 物	23～36	

3. 試験開始後、頁の落丁・乱丁及び印刷不鮮明、また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ること。
4. 監督者の指示にしたがって解答用紙の下記の該当欄にそれぞれ正しく記入し、マークせよ。

① 受験番号欄

受験番号を4ケタで記入し、さらにその下のマーク欄に該当する4ケタをマークせよ。(例)受験番号0025番→

0	0	2	5
---	---	---	---

と記入。

② 氏名欄 氏名・フリガナを記入せよ。

③ 解答分野欄

解答する分野名二つを○で囲み、さらにその下のマーク欄にマークせよ。

5. 受験番号および解答する分野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る。

6. 解答は、解答用紙の解答欄にHB鉛筆で正確にマークせよ。


例えば

15

 と表示された問題の正答として④を選んだ場合は、次の(例)のように解答番号15の解答欄の④を濃く完全にマークせよ。薄いもの、不完全なものは解答したことにはならない。

(例)

解答番号	解 答 欄									
15	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

7. 解答を修正する場合は必ず「消しゴム」であとが残らないように完全に消すこと。鉛筆の色や消しきずが残ったり、のような消し方などをした場合は、修正したことにならない。
8. 解答をそれぞれの問題に指定された数よりも多くマークした場合は無解答とみなされる。
9. 問題冊子の余白等は、適宜利用してよいが、どの頁も切り離してはならない。
10. 試験終了後、問題冊子および解答用紙を机上に置き、試験監督者の指示に従い退場しなさい。

平成 22 年度 一般入学試験問題正誤表 [理 科]

(物 理)

頁	行	問題	誤	正
5	下から 6 行目	第 3 問 (1)	有効数字 3 桁で…	有効数字 2 桁で…
5	下から 4 行目	第 3 問 (1)	4 : $\boxed{1}.\boxed{0}\boxed{0} \times 10^{\boxed{2}}$ Pa	4 : $\boxed{1}.\boxed{0}\boxed{0} \times 10^{\boxed{1}}$ Pa

(生 物)

頁	行	問題	誤	正
33	上から 4 行目	第 4 問 < 文 I >	尿生成の…	ヒトの尿生成の…
35	下から 13 行目	第 4 問 < 文 II >	図 1 は, < 文 I > の…	図 1 は, < 文 I > の…

物 理

解答にあたっての諸注意

答えを数値で解答する場合は、特に断りのない限り次に説明する方法でマークシートにマークせよ。

- (a) 例えば、求めた答えが -32 の場合、この値は指数部まで含めて、 -3.2×10^1 なので、3つの解答欄に、 -3 、 2 、 1 (指数)とマークする。最後の1は指数部である。仮数部および指数部の1桁目には $-$ (マイナス)の欄がもうけられているが、それぞれ負になる場合にのみマークすること。以下に解答例を示す。

解答例：

$$a : -32 (\text{有効数字 } 2 \text{ 桁}) \rightarrow -3.2 \times 10^1 \rightarrow -3, 2, 1$$

$$b : 0.0000000000022 \rightarrow 2.2 \times 10^{-12} \rightarrow 2, 2, -12$$

解答番号		解 答 欄										
a	イ	●	0	1	2	●	4	5	6	7	8	9
	ロ		0	1	●	3	4	5	6	7	8	9
	ハ	○	0	●	2	3	4	5	6	7	8	9
b	イ		0	1	●	3	4	5	6	7	8	9
	ロ		0	1	●	3	4	5	6	7	8	9
	ハ	●	0	●	2	3	4	5	6	7	8	9
	ニ		0	1	●	3	4	5	6	7	8	9

- (b) 特に断りのない限り、数値は有効数字2桁で解答すること。
- (c) 各設問の後に、解答番号、解答形式、単位が記されているので、その解答形式にしたがって解答すること。
- (d) 各問題を解くために必要な定数を記した定数表を物理の問題の最後に添付した。
- (e) 計算中は、解答の有効数字の桁数より1桁多くして計算すること。

第1問

水平な粗い面上にある質量 2000 kg の物体にロープを付けて、複数の人が水平に引いて動かす。人の質量は 1 人あたり 60 kg とし、粗い面と物体の間の静止摩擦係数は 0.44、動摩擦係数は 0.15、粗い面と人の靴の間の静止摩擦係数は 0.70、動摩擦係数は 0.50 とする。また、物体を動かすために、人が出すことのできる力の最大値は 1 人あたり 500 N とする。また、ロープの質量は無視できるものとする。

- (1) 物体を動かすためには最低何人の人が必要か。2 桁の整数で答えよ。答えが 1 桁の場合は をゼロとせよ。

1 : 人

- (2) 100 人の人がこの物体を引いたとしたら加速度は最大いくらになるか。

2 : × 10 m/s²

第2問

厚さ 3.0×10^{-3} m, 密度 2.8×10^3 kg/m³ のアルミ合金で球形の気球を作って空気中に浮かせたい。気球の半径をいくら以上にすればよいか。ただし、気球の中にはヘリウムガスを 1.0 気圧で入れるものとし、空気の気圧は 1.0 気圧、気温は空気、ヘリウムガスともに 0℃ であるものとする。また、球の半径と比べて球の外皮の厚さがじゅうぶん小さい場合、球の外皮の体積は球の表面積に厚さをかけて求めてもよい。

$$3 : \boxed{\text{イ}}.\boxed{\text{ロ}} \times 10^{\boxed{\text{ハ}}} \text{ m}$$

(計 算 用 紙)

第3問

断熱材でできた二つの容器A, Bをコックの付いた細管でつないである。容器Aの体積は $6.00 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ であり、容器Bの体積は $2.00 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ である。コックを開く前、容器Aには、圧力 p_A (Pa)、温度270 K、容器Bには、圧力 1.25×10^5 Pa、温度 T_B (K)の単原子分子の理想気体がそれぞれ入っていた。コックを開いてじゅうぶん時間がたったとき、両容器とも、内部の気体の温度は264 K、圧力は 1.10×10^5 Paであった。

- (1) コックを開く前、容器Aに入っていた気体の圧力 p_A はいくらか。有効数字3桁で答えよ。

4 : $\times 10^{\text{$ Pa

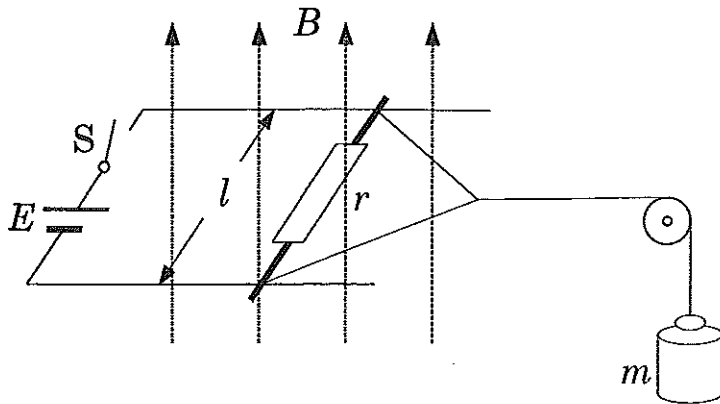
- (2) コックを開く前、容器Bに入っていた気体の温度 T_B はいくらか。3桁の整数で答えよ。

5 : K

(計 算 用 紙)

第4問

下図のように、水平で平行な導線でできたレール上に、導体の棒をレールに直角に乗せて、直流モーターを作った。2本のレールの間隔 l は 10 cm であり、この間隔で導体棒の電気抵抗 $r = 0.50\ \Omega$ である。鉛直上向きに磁束密度 $B = 1.0\text{ T}$ の磁界をかけ、スイッチ S を入れたところ、滑車を介してひもで導体棒に結びつけられた質量 $m = 100\text{ g}$ のおもりが上昇し始めた。じゅうぶん時間がたった後ではおもりは等速に上昇した。ここで、電池の起電力 E を 10 V とする。また、導線の電気抵抗は充分小さく、回路を流れる電流がつくる磁界は無視できるものとする。導体棒は常にレールに垂直に接したままレール上を運動するものとし、レールと導体棒の間の摩擦は無視できるものとする。



- (1) スイッチを入れた直後、回路を流れる電流はいくらか。

$$6 : \boxed{\text{イ}}.\boxed{\text{ロ}} \times 10^{\boxed{\text{ハ}}}\text{ A}$$

- (2) おもりの移動する速さが一定になったとき、導体棒に発生する誘導起電力はいくらか。

$$7 : \boxed{\text{イ}}.\boxed{\text{ロ}} \times 10^{\boxed{\text{ハ}}}\text{ V}$$

(計算用紙)

第5問

仕事関数が 2.16 eV の金属に、波長 400 nm の単色光を照射した。

- (1) この金属の限界振動数はいくらか。

$$8 : \boxed{\text{イ}}.\boxed{\text{ロ}} \times 10^{\boxed{\text{ハ}}\boxed{\text{ニ}}} \text{ Hz}$$

- (2) このとき放出される電子の運動エネルギーの最大値はいくらか。

$$9 : \boxed{\text{イ}}.\boxed{\text{ロ}} \times 10^{\boxed{\text{ハ}}} \text{ eV}$$

物理定数表

名 称	数 値
重力加速度	$g \doteq 9.8 \text{ m/s}^2$
空気の真空に対する屈折率(0℃, 1 atm)	$n = 1.0003$
水の空気に対する屈折率	$n = 1.33$
熱の仕事当量	4.19 J/cal
絶対零度	- 273℃
1 気圧	1 atm = $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$
気体定数	$R = 8.31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$
定積モル比熱	$C_V = 3R / 2 = 12.5 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$
定圧モル比熱	$C_P = 5R / 2 = 20.8 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$
乾燥空気中の音速(0℃)	$V = 331.5 \text{ m/s}$
空気の密度(0℃, 1 atm)	1.293 kg/m^3
ヘリウムの密度(0℃, 1 atm)	$1.785 \times 10^{-1} \text{ kg/m}^3$
真空の誘電率	$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$
真空の透磁率	$\mu_0 = 1.26 \times 10^{-6} \text{ H/m}$
電気素量	$e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$
クーロンの法則の定数(真空中)	$k_0 = 8.99 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$
電子の質量	$9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
電子の比電荷	$1.76 \times 10^{11} \text{ C/kg}$
1 原子質量単位	1 u = $1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$
アボガドロ定数	$N_0 = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
万有引力定数	$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$
真空中の光速	$c = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$
プランク定数	$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$