

令和4年度 入学試験問題

理科（前期）

試験時間	120分
問題冊子	物理 1～6頁
	化学 7～16頁
	生物 17～30頁

注意事項

1. 指示があるまで問題冊子は開かないこと。
2. 受験科目はあらかじめ受験票に記載された2科目とし、変更は認めない。
3. 問題冊子および解答用紙に落丁、乱丁、印刷の不鮮明な箇所があったら、手を挙げて監督者に知らせること。
4. 解答が終わっても、または試験を放棄する場合でも、試験終了までは退場できない。
5. スマートフォン等の電子機器類は電源を必ず切り、鞆の中にしまうこと。
6. 机には、受験票と筆記用具（鉛筆、シャープペンシル、消しゴム）および時計（計時機能のみ）以外は置かないこと。（耳栓、コンパス、定規等は使用できない。）
7. 問題冊子および解答用紙に受験番号と氏名を記入すること。
8. 解答はすべて解答用紙の所定の解答欄に記入すること。欄外には何も書かないこと。
9. この問題冊子の余白は自由に用いてよい。
10. 質問、トイレ、体調不良等で用件のある場合は、無言のまま手を挙げて監督者の指示に従うこと。
11. 中途退室時は、問題冊子および解答用紙を裏返しにすること。
12. 受験中不正行為があった場合は、試験の一切を無効とし、試験終了時間まで別室で待機を命じる。
13. 試験終了後、解答用紙は裏返し、問題冊子は持ち帰ること。

受験番号	
------	--

氏名	
----	--

受験番号	
------	--

氏名	
----	--

令和4年度(前期)

物 理

解答用紙

採点欄	1	2	3

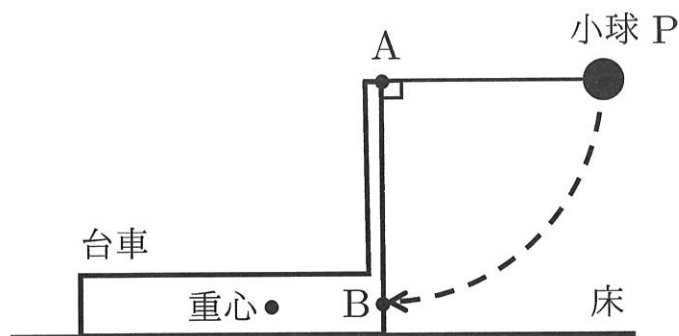
[I]	ア	イ	ウ
	エ	オ	カ
	キ		
[II]	ア	イ	ウ
	エ	オ	カ
	キ		
[III]	ア	イ	ウ
	エ	オ	カ

物 理

[I] 図のように、水平な床の上に質量 5.00 kg の台車が置かれている。その台車の壁の頂点 A に、質量の無視できる糸の一端を固定し、他端に質量 3.00 kg の小球 P を取り付ける。小球 P の大きさは非常に小さく、頂点 A から小球 P までの長さを 2.50 m とする。はじめ、台車も P も静止しており、糸はたるまない状態で図のように水平になっている。この状態から、P を静かにはなしたときの運動について、下記の文章の に適した答えを書け。ただし、重力加速度の大きさを 9.80 m/s^2 、P と壁とのはねかえり係数を 0.800 とする。運動はすべて図の紙面内で行われるものとし、台車の回転は考えない。3 桁目を四捨五入して有効数字 2 桁で答えよ。なお、必要があれば、 $\sqrt{2} = 1.41$ 、 $\sqrt{3} = 1.73$ 、 $\sqrt{5} = 2.24$ を利用せよ。

はじめに、台車が床に固定されている場合を考える。図の状態から P を静かにはなすと、P は円軌道を描いて、点 B で壁と垂直に衝突した。壁と衝突する直前の P の速さは m/s であり、糸の張力の大きさは N である。また、この衝突において、P が壁から受ける力積の大きさは $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ である。

次に、台車と床の間に摩擦がない場合を考える。図の状態から P を静かにはなすと、P は円軌道を描いて、点 B で壁と垂直に衝突した。壁と衝突する直前の P の速さは m/s であり、衝突した瞬間に台車の重心は図の状態から m の距離だけ移動している。1 回目の衝突後に P が上昇したときの高さの最大値は、点 B から測って m である。その後、P は壁と衝突をした後はねかえって上昇する運動を繰り返し、しばらくすると点 B に静止した。P が点 B で静止したとき、図の状態から台車の重心が移動した距離は m である。



図

1. 在图中所示的电路中，当开关S₁和S₂都闭合时，灯泡L₁和L₂是并联的。当开关S₁闭合而S₂断开时，只有灯泡L₁发光。当开关S₁和S₂都断开时，只有灯泡L₂发光。

2. 在图中所示的电路中，当开关S₁和S₂都闭合时，灯泡L₁和L₂是串联的。当开关S₁闭合而S₂断开时，只有灯泡L₁发光。当开关S₁和S₂都断开时，只有灯泡L₂发光。

3. 在图中所示的电路中，当开关S₁和S₂都闭合时，灯泡L₁和L₂是并联的。当开关S₁闭合而S₂断开时，只有灯泡L₁发光。当开关S₁和S₂都断开时，只有灯泡L₂发光。

4. 在图中所示的电路中，当开关S₁和S₂都闭合时，灯泡L₁和L₂是串联的。当开关S₁闭合而S₂断开时，只有灯泡L₁发光。当开关S₁和S₂都断开时，只有灯泡L₂发光。

5. 在图中所示的电路中，当开关S₁和S₂都闭合时，灯泡L₁和L₂是并联的。当开关S₁闭合而S₂断开时，只有灯泡L₁发光。当开关S₁和S₂都断开时，只有灯泡L₂发光。



[II] 図1の左側はダイオードの模式図、右側はその電流電圧特性である。図2は、そのダイオードと電気抵抗 R の抵抗器、電気容量 C のコンデンサー、起電力 E の電池とスイッチを用いて作られる回路である。以下の に適した答えを書け。ただし、 ア には適当な元素名、 イ には適当な語句を書け。また、 オ と キ では r と R を直接使わずに、比 $\alpha = r/R$ のみを用いること。

ダイオードは n 型、 p 型という2種類の半導体を接合させて作られるものであり、 n 型はシリコンにヒ素などを注入し、 p 型はシリコンに ア などを注入して作られる。図1の右側にあるように、ダイオードにかかる電圧 V_D が v 以下ではダイオードに流れる電流 I_D は0であるが、それ以上では電流が流れる。これを イ 作用と呼ぶ。ここでは理想化された状況を考え、 $V_D > v$ のときに、 $\Delta I_D / \Delta V_D = 1/r$ となる電流電圧特性をもつものとする。

はじめに図2の回路において、スイッチを閉じて十分に時間が経った後のことを考える。 $E \leq v$ のときは、コンデンサーに蓄えられる電荷量は ウ 、蓄えられるエネルギーは エ となる。また $E > v$ のときは、ダイオードにかかる電圧は オ となる。その際に、ダイオードで消費される電力を r の関数と考え、ダイオードで消費される電力の最大値は v が0となる極限で カ になる。

次に $E > v$ の場合において、コンデンサーに蓄えられるエネルギーについて考える。スイッチを入れて十分時間が経った後のエネルギーを U_1 、その後にスイッチを切って十分時間が経った後のエネルギーを U_2 とする。 $|U_1 - U_2|$ を v の関数として考えるとき、その最大値は エ の キ 倍になる。

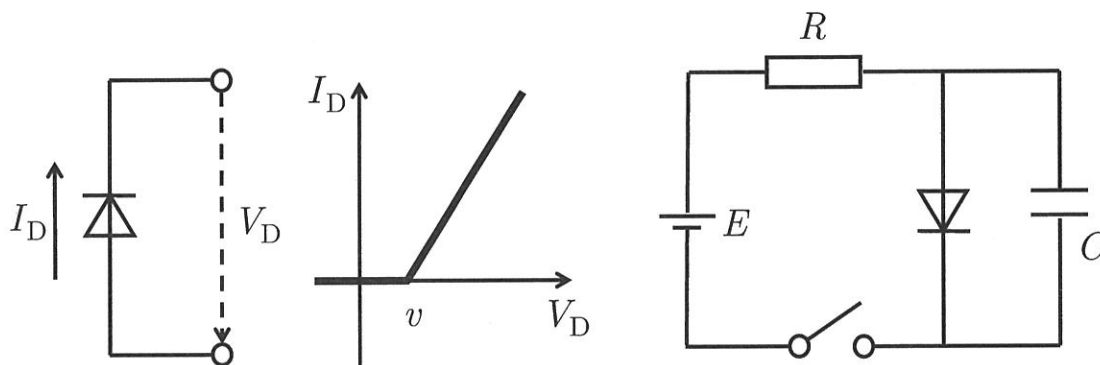


図1

図2

[III] 下の(1)~(3)の文章の に適した答えを書け。ただし、 イ では不等号を、 ウ , オ , および カ では3桁目を四捨五入して有効数字2桁で答えよ。なお、必要があれば、 $\sqrt{2} = 1.41$, $\sqrt{3} = 1.73$, $\sqrt{5} = 2.24$ を利用せよ。

(1) 絶対屈折率 N の透明な媒質中の光速は、真空中の光速の ア 倍である。

(2) 絶対屈折率がそれぞれ N_1 および N_2 の透明な媒質1及び媒質2が、図1のように平面で接している。媒質1側から媒質2へ光が入射するとき、その光の一部は境界面で反射し、残りの光は屈折して媒質2へ進む。 N_1 と N_2 の間に N_1 イ N_2 の関係があると、屈折角は入射角より大きくなる。いま、臨界角が 60° であれば、 N_1 は N_2 の ウ 倍である。

(3) 図2のように、絶対屈折率 n_1 の透明な媒質1の上下を絶対屈折率 n_2 の透明な媒質2ではさむ。端面Aの右側、端面Bの左側は真空である。端面AおよびB、媒質1、2の境界面、ならびに紙面は互いに垂直である。このとき、紙面に平行な入射光線が端面Aから入射角 θ で媒質1の中に入るものとする。媒質1に入った光が、境界面で全反射され、媒質2には進まず媒質1の中だけを通して端面Bから真空中に出るための条件は、 n_1 と n_2 を用いて $\sin \theta < \text{ エ$ と書ける。ただし、端面AからBまでの長さは媒質1の厚さに比べて十分に長く、光が上下の境界面にあたらないで端面Bに到達する場合は考えないことにする。

以下では $n_1 = 1.50$ である場合を考える。このとき、任意の入射角の光が媒質1の中だけを通して端面Bに到達するためには、 $n_2 < \text{ オ$ を満たす必要がある。また、光が入射角 $\theta = 30^\circ$ で端面Aから媒質1に入る場合、媒質1の中だけを通して端面Bに達するのに要する時間は、端面AからBまでの間の最短距離を真空中の光が直進するのに要する時間の カ 倍である。

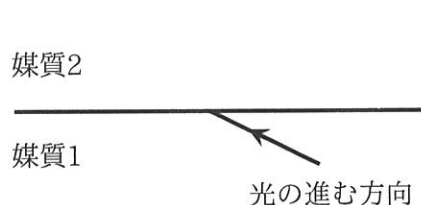


図1

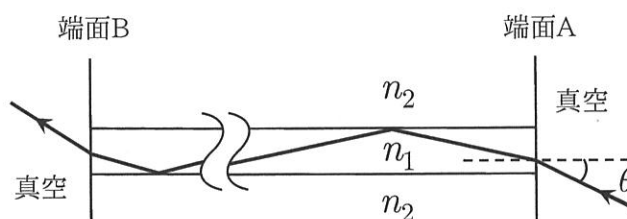


図2

4

5

1. 凡在本公司工作之员工，其工资之计算，均以实际出勤之日数为依据。如有缺勤、迟到、早退、请假、旷工等情况，其工资将按下列规定扣减：
 (1) 迟到：每迟到一次，扣发当月工资之百分之二。
 (2) 早退：每早退一次，扣发当月工资之百分之二。
 (3) 请假：除法定假日外，其他时间请假，按请假天数扣发工资。
 (4) 旷工：无故旷工一天，扣发当月工资之百分之十。
 (5) 病假：病假期间，工资按当地有关规定执行。
 (6) 事假：事假期间，工资按当地有关规定执行。
 (7) 产假：产假期间，工资按当地有关规定执行。
 (8) 其他：其他特殊情况，按公司相关规定执行。

2. 凡在本公司工作之员工，其工资之计算，均以实际出勤之日数为依据。如有缺勤、迟到、早退、请假、旷工等情况，其工资将按下列规定扣减：
 (1) 迟到：每迟到一次，扣发当月工资之百分之二。
 (2) 早退：每早退一次，扣发当月工资之百分之二。
 (3) 请假：除法定假日外，其他时间请假，按请假天数扣发工资。
 (4) 旷工：无故旷工一天，扣发当月工资之百分之十。
 (5) 病假：病假期间，工资按当地有关规定执行。
 (6) 事假：事假期间，工资按当地有关规定执行。
 (7) 产假：产假期间，工资按当地有关规定执行。
 (8) 其他：其他特殊情况，按公司相关规定执行。



3. 凡在本公司工作之员工，其工资之计算，均以实际出勤之日数为依据。如有缺勤、迟到、早退、请假、旷工等情况，其工资将按下列规定扣减：
 (1) 迟到：每迟到一次，扣发当月工资之百分之二。
 (2) 早退：每早退一次，扣发当月工资之百分之二。
 (3) 请假：除法定假日外，其他时间请假，按请假天数扣发工资。
 (4) 旷工：无故旷工一天，扣发当月工资之百分之十。
 (5) 病假：病假期间，工资按当地有关规定执行。
 (6) 事假：事假期间，工资按当地有关规定执行。
 (7) 产假：产假期间，工资按当地有关规定执行。
 (8) 其他：其他特殊情况，按公司相关规定执行。