

「旧教育課程履修者」だけが選択できる科目です。
「新教育課程履修者」は、選択してはいけません。

物 理 I A

問 題	選 択 方 法	解 答 番 号 数
第 1 問	必 答	<input type="text" value="1"/> ~ <input type="text" value="12"/>
第 2 問	必 答	<input type="text" value="1"/> ~ <input type="text" value="9"/>
第 3 問	いずれか 1 問を選択し、 解答しなさい。	<input type="text" value="1"/> ~ <input type="text" value="10"/>
第 4 問		<input type="text" value="1"/> ~ <input type="text" value="9"/>
第 5 問		<input type="text" value="1"/> ~ <input type="text" value="11"/>

〔必答問題〕

第 1 問 次の文章(A～C)を読み、下の問い(問 1～9)に答えよ。

〔解答番号 ~ 〕(配点 40)

A 次のことがらについて考えよう。

問 1 炭素の放射性同位体 ^{14}C の半減期は、およそ 6000 年であり、 ^{14}C は考古学での年代測定に利用されている。木に含まれる ^{14}C は、木が枯れると同時に減り始める。したがって、木片に含まれる ^{14}C がどれだけ減ったかが分かれば、木が枯れてからの年数を知ることができる。

ある木片の ^{14}C の含有量が、生きていたときの $\frac{1}{4}$ に減っていることが分かった。この木片は何年前に枯れたものか。最も適当な年数を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 年

- ① 1500 ② 3000 ③ 6000 ④ 12000 ⑤ 24000

問 2 次の二つの実験を行った。下の文章中の空欄 ~ に入れる数値として最も適当なものを、下の①~⑤のうちから一つずつ選べ。

<実験 1> 図 1 のように、二つの定滑車を使って質量 m のおもりを高さ h だけ、ゆっくりと持ち上げた。

<実験 2> 図 2 のように、動滑車と定滑車を使って質量 m のおもりを高さ h だけ、ゆっくりと持ち上げた。

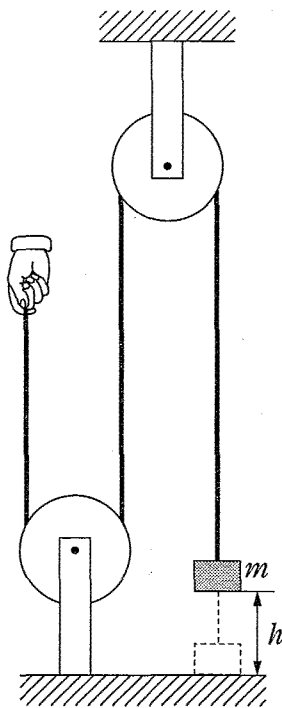


図 1

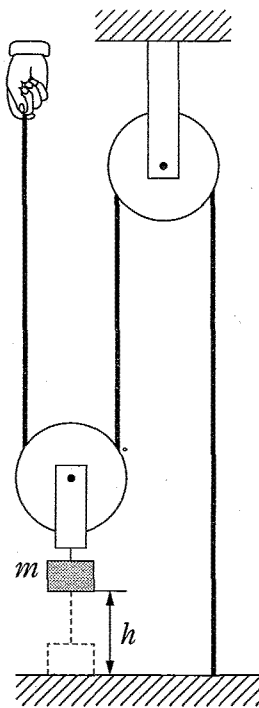


図 2

実験 2 で、ひもを引く距離は、実験 1 の場合の 倍になる。また、実験 2 で必要な力の大きさは、実験 1 の場合の 倍になる。実験 2 における仕事は、実験 1 における仕事の 倍になる。ただし、ひもと滑車の質量は無視できるものとする。

① $\frac{1}{4}$

② $\frac{1}{2}$

③ 1

④ 2

⑤ 4

物理 I A (旧教育課程科目)

問 3 90℃, 60 g の熱湯がある。これを 50℃ のお湯にするためには, 20℃ の水を何 g 加えるとよいか。最も適当な数値を, 次の①~④のうちから一つ選べ。ただし, 外部との熱のやりとりはないものとする。 g

① 40

② 60

③ 80

④ 100

物理 I A (旧教育課程科目)

B 人類が生活を営むために必要なエネルギー資源について考えよう。

現代のおもなエネルギー資源は、石油・天然ガスなどの化石燃料である。火力発電所では、化石燃料を燃やして化石燃料のもつ **ア** エネルギーから **イ** エネルギーを得て、水を高温高圧の水蒸気に変える。水蒸気を利用してタービンを回し、タービンのもつ **ウ** エネルギーを発電機によって **エ** エネルギーに変換している。化石燃料は太古の植物や微生物から生成されたものであり、化石燃料のもつ **ア** エネルギーは太陽からのエネルギーが蓄積されたと考えることができる。

現代では、大量のエネルギー消費による資源の枯渇と環境への影響から、省エネルギー対策や代替エネルギー源の研究開発が進められている。

問 4 上の文章中の空欄 **ア** ~ **エ** に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。 **6**

	ア	イ	ウ	エ
①	熱	化学	電気	力学的
②	熱	化学	力学的	電気
③	熱	電気	化学	力学的
④	化学	熱	電気	力学的
⑤	化学	熱	力学的	電気
⑥	化学	電気	力学的	熱

問 5 いろいろなエネルギー資源に関する記述として誤っているものを、次の

①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 地熱発電では、おもに太陽の熱エネルギーを活用している。
- ② 水素は、燃焼後に水になるため、クリーン燃料として利用できる。
- ③ 天体の引力によって生じる潮^{ちようせき}汐を利用して発電する方法がある。
- ④ 廃棄物などから取り出した可燃性物質を燃料にすることができる。
- ⑤ 水力や風力のエネルギーのおもな起源は太陽エネルギーである。

問 6 屋外に設置された太陽電池パネルを使って消費電力 50 W のノートパソコンを使いたい。この太陽電池パネルは受けた太陽エネルギーの 10 % を電気エネルギーに変えることができるとし、単位時間での太陽エネルギーは 1 m^2 当たり 1.0 kW とする。このとき、ノートパソコンを使うために、太陽電池パネルの面積は少なくともどれだけ必要か。最も適当な数値を、次の

①～④のうちから一つ選べ。 m^2

- ① 0.05
- ② 0.5
- ③ 2
- ④ 20

物理 I A (旧教育課程科目)

C 電流が磁界(磁場)から受ける力について考えよう。

問 7 次の文章中の空欄 ・ に入れる矢印の番号として最も適当なものを、下の図 3 の①~④のうちから一つずつ選べ。ただし、図の矢印①~④は、電線に垂直な面内にある。

図 3 のように、平行に置かれた 2 本の直線状電線 a, b のそれぞれに、逆向きの電流を流す。電線 a に流れる電流は、電線 b の位置に矢印 の向きの磁界を作る。また、電線 b にも電流が流れているので、電線 b は、矢印 の向きの力を受ける。

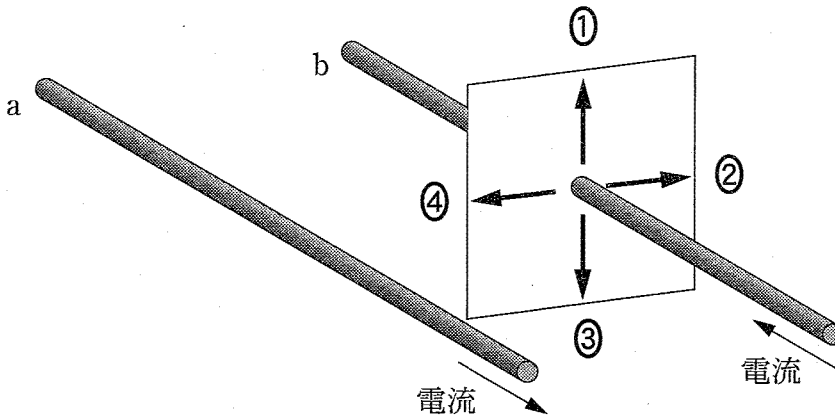


図 3

問 8 問 7 のように、電流の流れている電線が磁界中にあるとき電線に力がはたらく。この現象に最も関係の深いものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

11

- ① 豆電球に電流を流すと発光する。
- ② 変圧器の一次側コイルに交流電流を流すと、二次側コイルに交流電圧が発生する。
- ③ スピーカーに音声電流を流すと音が出る。
- ④ 電気ポットに電流を流すと発熱する。
- ⑤ 電池につないだ可変抵抗器の電気抵抗を大きくすると、流れる電流は小さくなる。

問 9 モーターは、電流が磁界から受ける力を利用して動力を発生する装置である。モーターの仕事率を表す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。

12

- ① オーム(Ω) ② ジュール(J) ③ ケルビン(K)
- ④ ニュートン(N) ⑤ ボルト(V) ⑥ ワット(W)

物理 I A (旧教育課程科目)

[必答問題]

第 2 問 次の文章(A~C)を読み、下の問い(問 1~7)に答えよ。

[解答番号 ~] (配点 30)

A コンピュータの利用について考えよう。

計算をするための道具であったコンピュータは、ここ数十年でその機能を拡大し、さまざまな用途に用いられるようになった。たとえば、記憶装置の高密度化と小型化により、コンピュータが大量の情報を蓄積できるようになり、データベースなどに利用されている。また、通信技術が飛躍的に進歩し、 が普及した。さらに半導体技術の進歩により、本来の機能であった計算処理能力も高まったので、コンピュータで仮想的に実験を行い、大規模で複雑な現象を予測することもできるようになった。これらが可能になったのは、日常世界に現れる連続的な量である 情報を、一定の間隔に区切って数値化された 情報に変えるというアイデアが基本になっている。

問 1 上の文章中の空欄 ~ に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。

	ア	イ	ウ
①	ロボット	デジタル	アナログ
②	ネットワーク	デジタル	アナログ
③	アルゴリズム	デジタル	アナログ
④	ロボット	アナログ	デジタル
⑤	ネットワーク	アナログ	デジタル
⑥	アルゴリズム	アナログ	デジタル

問 2 上の文章中の下線部を表す語として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

2

- ① コンピュータシミュレーション
- ② コンピュータグラフィックス
- ③ CT(コンピュータトモグラフィ)
- ④ コンピュータ制御
- ⑤ コンピュータ計測

物理 I A (旧教育課程科目)

B デジタル情報の表現の仕方について考えよう。

問 3 次の文章中の空欄 ・ に入れる数字として最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つずつ選べ。

10進数は、各桁を10種類の数字を使って表す。2進数では、2種類の数字0と1を使い、1桁で表される情報量は ビットである。16進数は、16種類の記号を使って表し、1桁で表される情報量は ビットである。

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 4 ⑤ 8 ⑥ 16

問 4 文字をデジタル化して画面に表示することを考えよう。アルファベットの文字画像を、図1のように8×8のマスキュ(画素)に区切って、白いマスキュを「0」、黒いマスキュを「1」として表す。図1は、文字「K」の画像を描いたものである。この方法では1文字を表示するのに何ビット必要か。正しい数値を、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

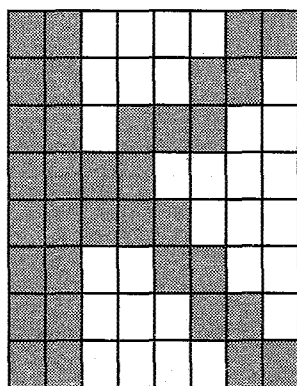


図 1

- ① 8 ② 16 ③ 30
④ 34 ⑤ 64 ⑥ 128

問 5 次の文章中の空欄 ・ に入れる記号として最も適当なものを、下の①～⑩のうちから一つずつ選べ。

コンピュータでは、文字などをコードで表して処理する。たとえば、JISコードでは表1のように、アルファベットの文字「a」を8桁の2進数01100001で表す。これを4桁の2進数0110(上位)と0001(下位)に分ける。上位4桁は16進数の表現では6となり、下位4桁は1となるので、「a」は16進数では61と表される。同様に「b」は62と表される。16進数では、0から9の数字に加えて10進数の10をA、11をB、…、15をFのように16個の記号を用いている。したがってアルファベットで10番目の文字「j」は2進数では01101010であるから、16進数では6Aと表される。同様に、アルファベットで26番目の文字「z」は、16進数で表すと、上位の桁は , 下位の桁は となる。

表 1

文字	2進数(上位)	2進数(下位)	16進数
a	0110	0001	61
b	0110	0010	62
...
j	0110	1010	6A
...

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ A
 ⑥ B ⑦ C ⑧ D ⑨ E ⑩ F

物理 I A (旧教育課程科目)

C 2進数の足し算を基本的な論理回路の組合せで実現することを考えよう。

1桁の2進数AとBの足し算は表2のようになる。表2では足し算の結果を2桁の2進数XYで表している。Xは上位の桁、Yは下位の桁である。

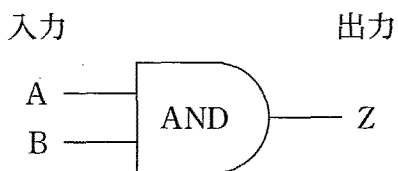
表 2

A	B	X	Y
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

基本的な論理回路は、AND回路、OR回路、NOT回路であり、入力と出力の値と図記号はそれぞれ次のようにする。

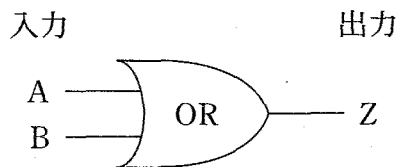
AND回路

A	B	Z
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



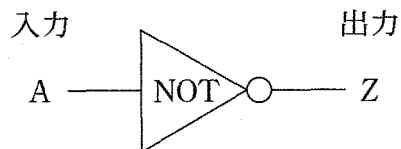
OR回路

A	B	Z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



NOT回路

A	Z
0	1
1	0



問 6 表 2 の上位の桁 (X) の計算は基本的な論理回路を用いて実現できる。これについて述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 8

- ① 一つの AND 回路で実現できる。
- ② 一つの OR 回路で実現できる。
- ③ 一つの NOT 回路で実現できる。
- ④ 一つの基本的な論理回路では実現できない。

問 7 表 2 の下位の桁 (Y) の計算は図 2 の論理回路で実現できる。図 2 で、入力信号が $A=1$ 、 $B=1$ のとき計算結果 Y は 0 である。この計算過程で、ア～ウに流れる信号の組合せとして正しいものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 9

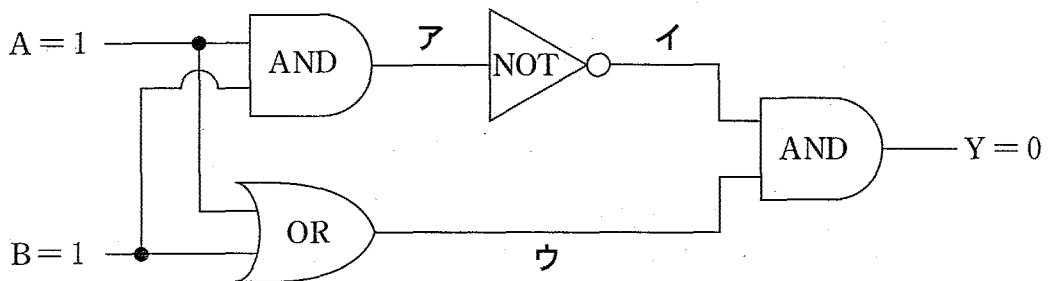


図 2

	ア	イ	ウ
①	0	0	0
②	0	0	1
③	0	1	0
④	0	1	1
⑤	1	0	0
⑥	1	0	1
⑦	1	1	0
⑧	1	1	1

物理 I A (旧教育課程科目)

[選択問題]

第 3 問 光と音に関する次の文章(A~D)を読み、下の問い(問 1~9)に答えよ。

[解答番号 ~] (配点 30)

A 内側が白く滑らかな円筒状のマグカップを電球に近づけると、図 1 のように、内側の底に図 2 に示す光の模様が見える。これはマグカップの内側の側面で した光が集光するため、マグカップの内側の側面が のはたらきをしていると考えられる。

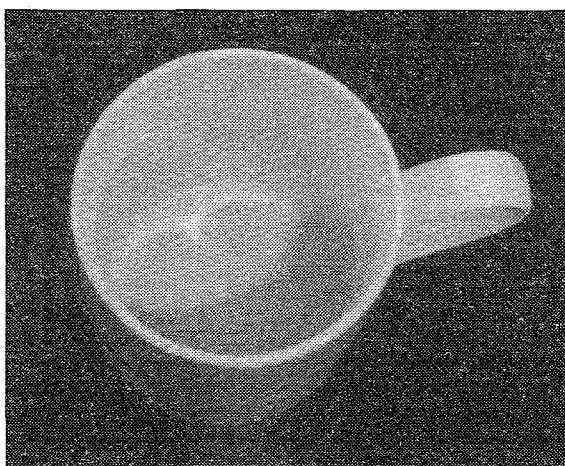


図 1

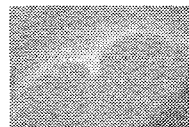


図 2

問 1 上の文章中の空欄 ・ に入れる語として最も適切なものを、次の①~⑧のうちから一つずつ選べ。

- | | | | |
|--------|-------|-------|--------|
| ① 屈折 | ② 干渉 | ③ 回折 | ④ 反射 |
| ⑤ プリズム | ⑥ 凹面鏡 | ⑦ 凸面鏡 | ⑧ 回折格子 |

B 身近な物理現象に見られる波動や振動について考えよう。

問 2 波動や振動の共鳴・共振と関係のない現象を、次の①～⑤のうちから一つ
選べ。

3

- ① 大勢の人が歩調をそろえてつり橋の上を行進したら、つり橋が大きく揺れだした。
- ② 向かい合った2枚の平面鏡の中間に人形を置いたら、鏡の中に人形の像が多数整列しているのが見えた。
- ③ 両端の開いた円筒の一方の端を耳にあてたら、円筒の長さで決まる一定の高さの音がよく聞こえた。
- ④ 人の力では持ち上げられないような重いつり鐘でも、つり鐘の動きに合わせて力を加え続けたら、大きく揺れはじめた。
- ⑤ バイオリンなどの弦楽器では、弦の振動が音源であるが、大きな音が出るのは楽器の胴に弦の振動が伝わるからである。

物理 I A (旧教育課程科目)

C 長方形の針金の枠を液体洗剤の水溶液に浸し、持ち上げて、枠に洗剤水溶液の膜をつくった。しばらくすると、この膜に鮮やかな色の縞模様しまもようが見えてきた。このような色の縞模様が見える現象は、光の によるものである。

問 3 上の文章中の空欄 に入れる語として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- | | | |
|-------|------|------|
| ① 吸収 | ② 干渉 | ③ 回折 |
| ④ うなり | ⑤ 散乱 | ⑥ 屈折 |

問 4 上の文章で述べた現象に最も関係の深いものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 虫眼鏡を使うと物体の拡大像を見ることができる。
- ② 日差しの強い日に、道路の前方に水たまりがあるように見えることがある。
- ③ 光は、長い光ファイバー中をほとんど減衰せずに進むことができる。
- ④ CD(コンパクトディスク)の記録面が色づいて見える。
- ⑤ 青色と黄色の絵の具を混ぜたら緑色になった。

問 5 色についての記述として正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

6

- ① すべての可視光をよく反射する紙は、太陽光のもとでは白く見える。
- ② 夕日が赤く見えるのは、空気が太陽光のうちの赤い光をよく散乱するためである。
- ③ 緑色の葉は、緑色の光をよく吸収するので緑色に見える。
- ④ カラーテレビの画面を拡大して見ると、青、赤、白の3色の輝点が見える。

物理 I A (旧教育課程科目)

D いろいろな音をマイクロフォンで電気信号に変えてオシロスコープで観測したところ、図3のAからFのような波形を得た。ただし、AからFの図は同じ目盛りで描かれている。

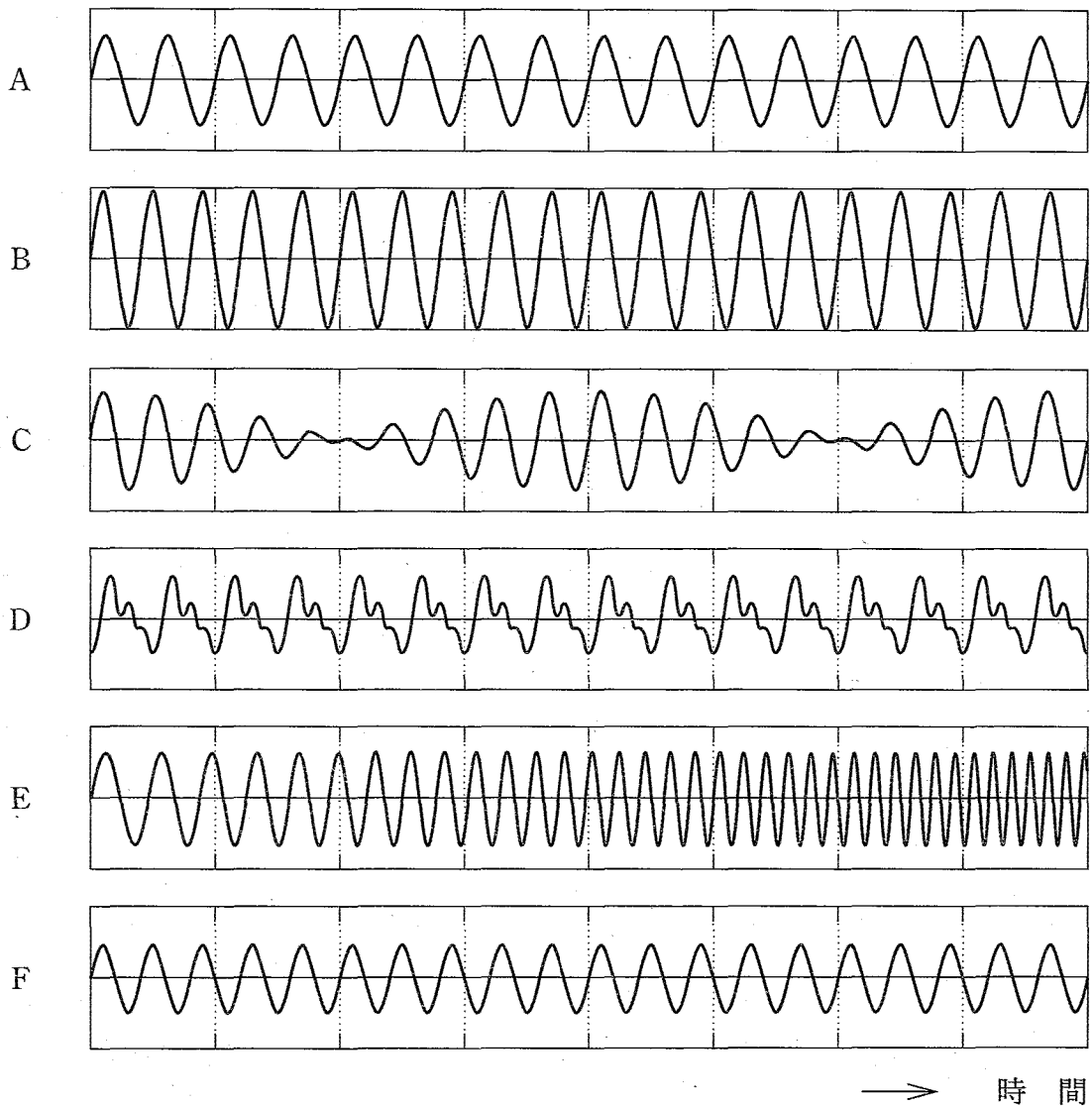


図 3

問 6 Aと同じ高さの音はどれか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① B ② C ③ D ④ E ⑤ F

問 7 うなりの現象を表す波形はどれか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E ⑥ F

問 8 振動数がしだいに大きくなる波形はどれか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E ⑥ F

問 9 音の性質についての記述として正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 音は水中よりも空気中の方が速く伝わる。
- ② 空気中では、気温が変化しても音の伝わる速さは変わらない。
- ③ 大きい音ほど速く伝わる。
- ④ ドップラー効果は、音源が動いたときにのみ起こり、観測者が動いても起こらない。
- ⑤ 空気中の音は、空気の密度の変化が縦波として伝わる現象である。

物理 I A (旧教育課程科目)

[選択問題]

第 4 問 物体の運動に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1～8)に答えよ。〔解答番号 ～ 〕(配点 30)

A 図 1 のように、水平な粗い床の上に質量 m の物体を置き、力を加えて物体を水平方向に引く。引く力の大きさ f と、そのとき物体にはたらいっている摩擦力の大きさ F は、図 2 のグラフに示すような関係にある。

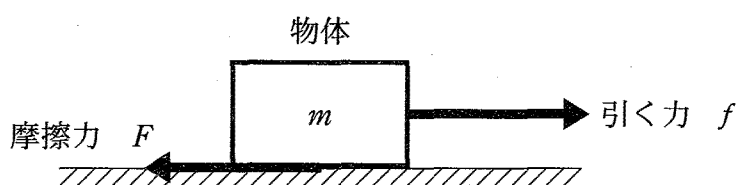


図 1

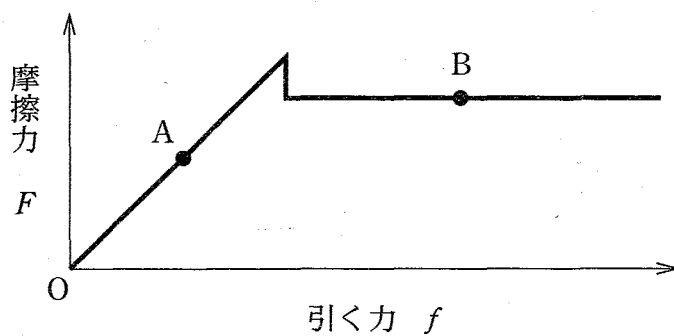


図 2

問 1 図 2 の点 A, B のそれぞれにおける摩擦力の大きさ F と物体の運動状態について述べた文として, 最も適当なものを, 次の①~⑥のうちから一つずつ選べ。ただし, 物体と床との間の静止摩擦係数を μ , 動摩擦係数を μ' とし, 重力加速度の大きさを g とする。

点 A

1

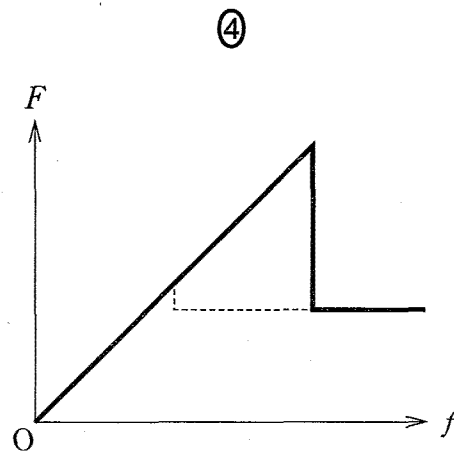
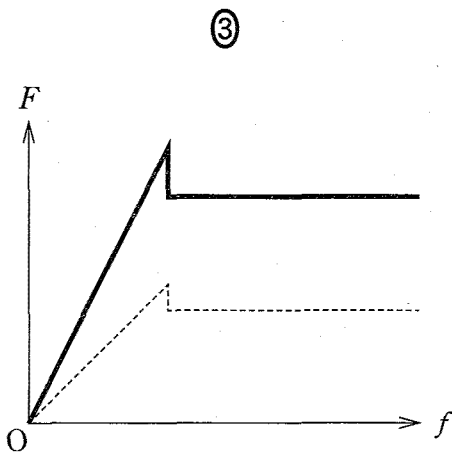
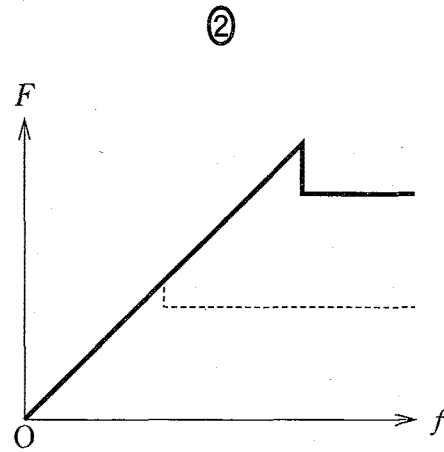
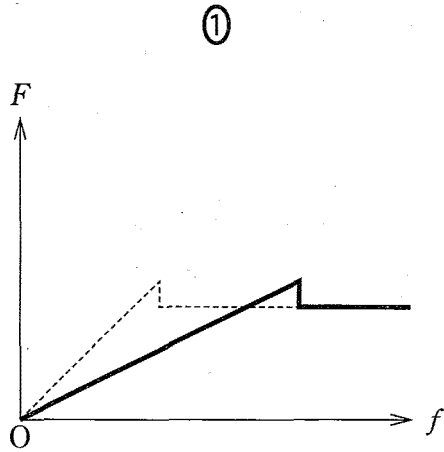
点 B

2

- ① $F = f$ で, 物体は静止している。
- ② $F = \mu mg$ で, 物体は静止している。
- ③ $F = \mu' mg$ で, 物体は静止している。
- ④ $F = f$ で, 物体は運動している。
- ⑤ $F = \mu mg$ で, 物体は運動している。
- ⑥ $F = \mu' mg$ で, 物体は運動している。

物理 I A (旧教育課程科目)

問 2 物体の質量を $2m$ にした場合、 f と F の関係を表すグラフとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、質量が m の場合の関係を点線で示す。なお、静止摩擦係数 μ と動摩擦係数 μ' は物体の質量によらないとする。 3



問 3 人, 動物, 乗り物が水平に運動しているとき, 加速するためには多くの場合摩擦が必要であるが, 次のうち加速するために摩擦を必要としないものはどれか。最も適当なものを, 次の①~⑥のうちから一つ選べ。 4

- | | | |
|-------------|----------|-------|
| ① スケート選手 | ② 競走馬 | ③ ヘビ |
| ④ リニアモーターカー | ⑤ 新幹線の列車 | ⑥ 自動車 |

物理 I A (旧教育課程科目)

B アメリカで毎年開かれている科学的な競技の一つに「たまご落下競技」がある。この競技では、ニワトリのたまごを、細い木の棒と接着剤だけで各自が作ったかごの中に入れて、ある高さからできるだけ短時間で落下させ、たまごが割れないように着地させることを競う。たとえば、パラシュート構造のかごを用いると、落下時間が長くなり勝つことはできない。したがって、かごは空気抵抗が小さく、地面に接触した後に壊れて、たまごに対してクッションの役割をするように工夫することが、この競技のテーマである。

問 4 たまごが、かごとともに自由落下するとき、たまごに作用する力について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、空気の抵抗は無視する。

- ① たまごには力はまったく作用しない。
- ② たまごに作用する力は、かごと接している部分から受ける力だけである。
- ③ たまごに作用する重力は一定である。
- ④ たまごに作用する重力は落下するにしたがい小さくなり、かごから受ける力が重要となる。

問 5 かりに、たまごだけを 5 m の高さから自由落下させたとしよう。たまごが地面に到達するときの速さはいくらか。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、空気の抵抗は無視できるものとし、重力加速度の大きさは 10 m/s^2 とする。 m/s

- ① 5 ② 10 ③ 15 ④ 20 ⑤ 25

問 6 次の文章中の空欄 **ア** ・ **イ** に入れる語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 **7**

かごの下端が地面に接触した瞬間から、たまごには、たまごを減速させる力が作用する。たまごを壊さないで静止させるためには、この力がある値より **ア** なければならない。このためには、接触した瞬間からたまごが止まるまでの時間を **イ** することが必要である。

	ア	イ
①	大きく	長 く
②	大きく	短 く
③	小さく	長 く
④	小さく	短 く

問 7 たまごが減速しているあいだ、たまごの加速度の大きさは一定で、 500 m/s^2 であったとする。たまごの質量が 0.06 kg のとき、たまごに作用した力の大きさはいくらか。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **8** N

- ① 3 ② 12 ③ 18 ④ 30 ⑤ 48

問 8 この「たまご落下競技」において求められている工夫は、自動車の安全対策とも関係がある。最も関係の深い安全対策を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **9**

- ① スリップを防止するための装置を備えている。
- ② カーブを曲がるときの横滑りを防止する装置を備えている。
- ③ 路上に障害物があることを運転手に知らせる装置を備えている。
- ④ 前を走る車に接近し過ぎたことを運転手に知らせる装置を備えている。
- ⑤ 車体が衝突時の衝撃を吸収する構造を備えている。

物理 I A (旧教育課程科目)

〔選択問題〕

第 5 問 物理学の影響に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1～9)に答えよ。〔解答番号 ～ 〕(配点 30)

A 光の正体を明らかにした研究の歴史について考えよう。

光の進み方をめぐっては、紀元前 300 年ごろ、数学者として知られるユークリッドが光の直進と に関する研究を行い、入射角と 角が等しくなるという関係を得ていたといわれる。

16 世紀末から 17 世紀にかけて、レンズ職人によって望遠鏡が発明されると、ケプラーは、(a)対物レンズで遠くの物体の実像を焦点付近につくり、その像を接眼レンズで拡大して、倒立した像を見る望遠鏡の原理を明らかにした。ケプラーは入射角と屈折角の近似的関係しか得なかったが、スネルは(b)ある現象を注意深く研究した結果、屈折の法則を発見した。

17 世紀に入ると、光の正体に対する二つの異なる見方が明確になった。ニュートンは光の現象を光源から放射される微粒子によって解釈した(粒子説)。一方、ホイヘンスは「素元波」の重ね合わせによって波の進み方が説明できることを発見し、光を波と見る立場から と屈折の説明を試みた(波動説)。続く 18 世紀はニュートンの粒子説が有力であった。

19 世紀に入ると、光の 説の立場から、ヤングとフレネルは(c)回折現象と 現象について理論的な説明を与えた。その結果、光は であるという見方が物理学者の間で徐々に有力になった。しかし、19 世紀の末、金属に光をあてると、電子が金属表面から飛び出す現象(光電効果)が実験的に確かめられた。ただし、光の振動数がある値以下の場合、光を強くしても電子はまったく放出されない。1905 年にアインシュタインは、光を とみなし、この現象に理論的な解答を与えた。

光に対する と という二つの異なる見方は、やがて量子力学によって新たに解釈されることになる。

問 1 上の文章中の空欄 ・ に入れる語として最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つずつ選べ。

- ① 反 射 ② 重ね合わせ ③ 分 散 ④ 偏 光
 ⑤ 干 渉 ⑥ 乱反射 ⑦ 吸 収 ⑧ 散 乱

問 2 上の文章中の空欄 ・ に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

	ア	イ
①	原 子	粒 子
②	原 子	波 動
③	粒 子	波 動
④	波 動	粒 子

問 3 下線部(a)の望遠鏡では、対物レンズと接眼レンズをどのように組み合わせているか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

	対物レンズ	接眼レンズ
①	凸レンズ	凸レンズ
②	凸レンズ	凹レンズ
③	凹レンズ	凸レンズ
④	凹レンズ	凹レンズ

物理 I A (旧教育課程科目)

問 4 下線部(b)の「ある現象」として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 鏡をのぞくと自分の姿を見ることができる。
- ② 湖面にさかさまの山の像がきれいに見えることがある。
- ③ 水中の物体は、実際の位置よりも上のほうにあるように見える。
- ④ 透明な水槽を横から見上げると、魚が水面に映って見える。

問 5 音の回折現象は日常生活でよく体験するが、下線部(c)で指摘されているような光の回折現象はなかなか観察できない。その理由を説明する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 光は横波なので音に比べて回折が起こりにくい。
- ② 光は音に比べて屈折しやすいため回折が起こりにくい。
- ③ 光は音に比べて波長が短いため回折が起こりにくい。
- ④ 光は音に比べて反射しやすいため回折が起こりにくい。

物理 I A (旧教育課程科目)

B 放射線の発見と、その性質や利用について考えよう。

1896年にフランスのベクレルは、ウラン化合物が、物質を透過する能力のある放射線を放出する現象を発見した。その後、ラザフォードやキュリー夫妻らにより、放射性物質から出てくる放射線の研究が進められた。

1899年にラザフォードは、放射線を透過能力の大小によって2種類に分け、透過能力の小さい方を α 線、大きい方を β 線と名づけた。同じ年には、複数の人により β 線が磁界(磁場)によって曲げられることが見いだされた。翌1900年にはキュリー夫妻が、 β 線が負の電荷を運ぶことを証明し、ベクレルが β 線の電荷と質量の比を測定して、その値が の値と同じであることを示した。同じ年にヴィラールは、磁界によって曲げられず、きわめて透過能力の強い放射線を発見した。この放射線は γ 線と名づけられた。また1903年にラザフォードは、 α 線が磁界によって受ける影響を調べ、 β 線とは反対の方向に曲げられることを見いだした。さらにラザフォードは、1908年に α 線が水素イオンの2倍の電荷をもつという結果を得て、 α 線は イオンではないかと考えた。これを確認するため、 α 線を放電管に閉じこめ、放電によって発生するスペクトルを観測して、 α 線が イオンであることを明らかにした。実際、現在では α 線は 原子核であることが分かっている。またラザフォードは、1914年に γ 線が結晶によって回折されることを見だし、 γ 線が であることを明らかにした。

現在では、放射線はさまざまな分野で利用されている。

問 6 上の文章中の空欄 ・ に入れる語として最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つずつ選べ。

- | | | | |
|------|------|--------|---------|
| ① 窒素 | ② 酸素 | ③ ヘリウム | ④ ナトリウム |
| ⑤ 陽子 | ⑥ 電子 | ⑦ 中性子 | |

問 7 上の文章中の空欄 に入れる語として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- | | | |
|-------|---------|-------|
| ① 電磁波 | ② マイクロ波 | ③ 超音波 |
| ④ 赤外線 | ⑤ 磁力線 | ⑥ 陰極線 |

問 8 放射線に関する記述として正しいものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① α 線が放出されると原子核の質量は減る。
- ② β 線には物質をイオンにする能力がない。
- ③ γ 線は紫外線より波長が長い。
- ④ X 線は正の電荷をもつ。

問 9 放射線の利用に関する記述として適当でないものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 放射線は食品の保存に利用されている。
- ② 放射線は金属板の厚さを測るのに利用されている。
- ③ 放射線は大容量通信に利用されている。
- ④ 放射線はガンの治療など医療に利用されている。
- ⑤ 放射線は植物の品種改良に利用されている。