〔光の性質〕

【１】2006 年度　追試験　物理 IA 第５問　B

光を発生する装置の発明と，その応用について考えよう。

人類はさまざまな人工光を利用して生活している。最もよく使われている人工光は，白熱電球や蛍光灯から発せられる光である。白熱電球は，アメリカの発明家エジソンによって 1879 年に発明された。白熱電球は，物体が高温になると光を発生することを利用しているので，フィラメントで消費される電力のうち数%程度だけが目に見える光となり，大部分は赤外線として放出され物体に吸収されて熱になる。一方，蛍光灯では，放電によって生じる(c)紫外線を蛍光物質に当てて，波長が［ 7 ］，目に見える光を発生させる。蛍光灯は白熱電球に比べて熱の発生が少ないので，広く使われている。

白熱電球や蛍光灯とは異なる原理によって光を発生する装置にレーザーがある。レーザーの原理は，相対性理論を提唱した［ 8 ］によって，1917 年に出された誘導放射の考えに基づいている。

レーザー光は，白熱電球や蛍光灯から発せられる光とは異なる性質を持っている。白熱電球や蛍光灯から発せられる光は，［ ア ］波長の光からなるが，レーザー光は，［ イ ］波長の光からできている。また，白熱電球や蛍光灯の光は，遠くまで伝わったとき広がりやすいが，レーザー光は遠くまで伝わっても広がりにくいという性質をもっている。

現在では，レーザー光は，多くの分野に応用されている。

問５　前の文章中の空欄［ 7 ］に入れる語句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 紫外線や赤外線より長い
② 紫外線より長く，赤外線より短い
③ 紫外線より短く，赤外線より長い
④ 紫外線や赤外線より短い

問６　前の文章中の空欄［ 8 ］に入れる人名として最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

① ジュール　② ニュートン　③ モールス
④ マルコーニ　⑤ アインシュタイン

問７　前の文章中の空欄［ ア ］・［ イ ］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	短　い	長　い
②	長　い	短　い
③	さまざまな	単一の
④	単一の	さまざまな

問８　下線部(c)で述べている紫外線についての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 皮ふの日焼けの原因となる。
② ラジオ放送用の電波として使われている。
③ 可視光線よりもガラスを透過しやすい。
④ 太陽光線には含まれない。

問９　レーザー光の性質や応用に関する記述として**適当でないもの**を，次の①～④のうちから一つ選べ。

① レーザー光は干渉する性質がある。
② レーザー光はレンズで集光することができる。
③ レーザー光は電子レンジに使われている。
④ レーザー光は CD(コンパクトディスク)の再生に使われている。

【２】2006 年度　本試験　物理Ⅰ 第１問　問２

問２　図２のような装置を用いて，光速を測定することができる。最初，歯車が止まっているときには，歯の間を光が通り，遠くにある鏡に反射して再び歯の間を通り抜けてくる。歯車を回転させると，光が反射して戻ってくる間に歯が動いているので，回転数を上げていくと反射光が歯にさえぎられてしだいに暗くなる。さらに回転を速くしていくと再び明るく見えるようになり，最も明るくなるときの回転数から光速が求められる。歯数が 100 の歯車を用いると，回転数が毎秒 300 回になったときはじめて最も明るくなり，光速の値として 3×10^8 m/s が得られた。歯車と鏡の間の距離はいくらか。最も適当な数値を，以下の①～⑧のうちから一つ選べ。 $\boxed{\ 2\ }$ m

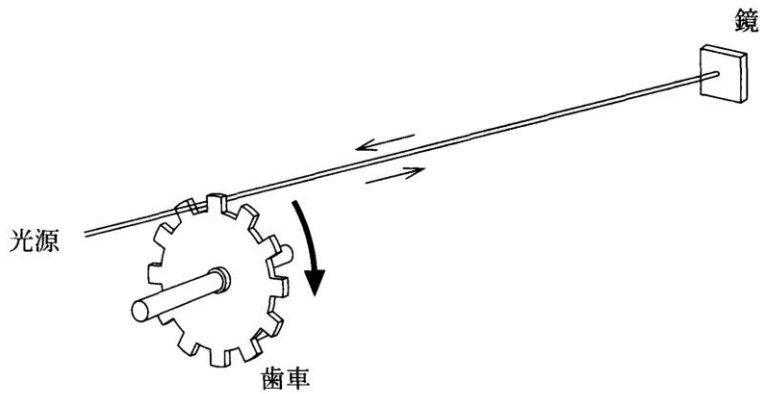


図　2

① 100　② 300　③ 500　④ 1000
⑤ 3000　⑥ 5000　⑦ 10000　⑧ 30000

【３】2009 年度　追試験　物理Ⅰ 第１問　問５

問５　図 4 のように自然光をガラス板に反射させ，偏光板を回転軸のまわりに回転させながら透過光を観察した。

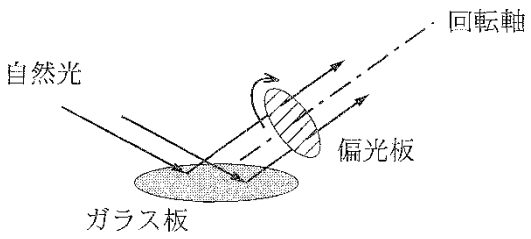
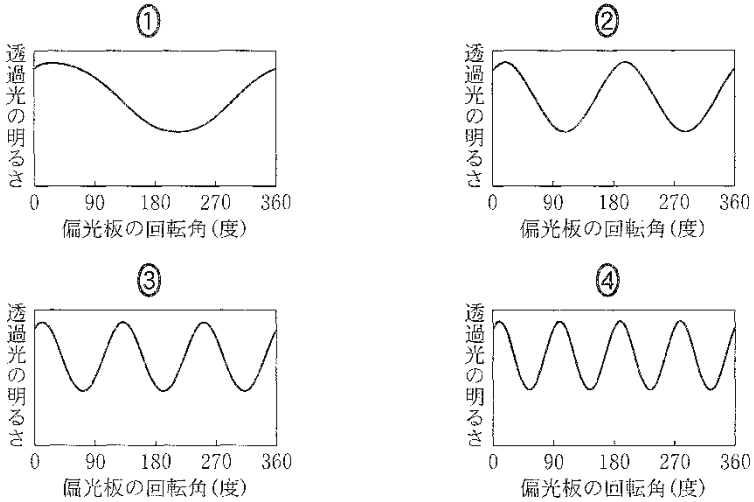


図　4

偏光板の回転角と偏光板を透過する光の明るさの関係を示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。



【４】2006 年度　追試験　物理Ⅰ 第３問　A

厚さが一定で，空気に対する屈折率 n のガラス板が床から一定の高さに保たれている。このガラス板の上側から床の上にある物体を見たところ，実際の距離より少し近くに見えた。これは，図１のように，物体から出た光がガラス板で屈折して目に届くためである。

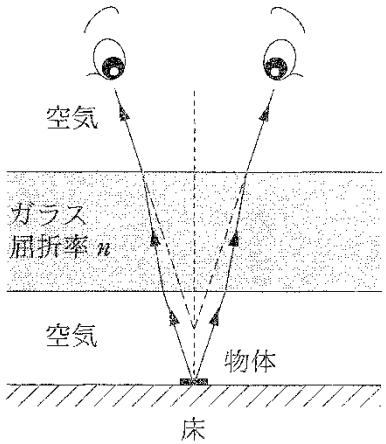


図　1

問１　空気中の光の速さを c_1，波長を λ_1 とし，ガラス中の光の速さを c_2，波長を λ_2 とする。ガラス屈折率 n と c_1，c_2，λ_1，λ_2 の間の関係として正しいものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① $n=\dfrac{c_1}{c_2}=\dfrac{\lambda_1}{\lambda_2}$　　② $n=\dfrac{c_2}{c_1}=\dfrac{\lambda_2}{\lambda_1}$

③ $n=\dfrac{c_1}{c_2}=\dfrac{\lambda_2}{\lambda_1}$　　④ $n=\dfrac{c_2}{c_1}=\dfrac{\lambda_1}{\lambda_2}$

問２　次の文章中の空欄［　ア　］・［　イ　］に入れる文(a)～(c)の組合せとして最も適当なものを，以下の①～⑨のうちから一つ選べ。

屈折率は同じで，厚さが半分のガラス板に交換して同じ実験をした。このとき，物体までの見かけの距離は［　ア　］。次に，最初のガラス板と同じ厚さで，屈折率が 1.2 倍のガラス板と交換したところ，見かけの距離は［　イ　］。

(a)　最初のガラス板の場合よりも近くなった
(b)　最初のガラス板の場合よりも遠くなった
(c)　最初のガラス板の場合と同じであった

	ア	イ
①	(a)	(a)
②	(a)	(b)
③	(a)	(c)
④	(b)	(a)
⑤	(b)	(b)
⑥	(b)	(c)
⑦	(c)	(a)
⑧	(c)	(b)
⑨	(c)	(c)

【５】2005 年度　本試験　物理 IA 第３問　C

図３のように，プリズムに白色光の細い光線を入射すると，出てきた光は赤から紫の色に分かれた。これは，光の波長が短いほど，プリズムの屈折率が［　ア　］，プリズム中の光の速さは［　イ　］なるからである。

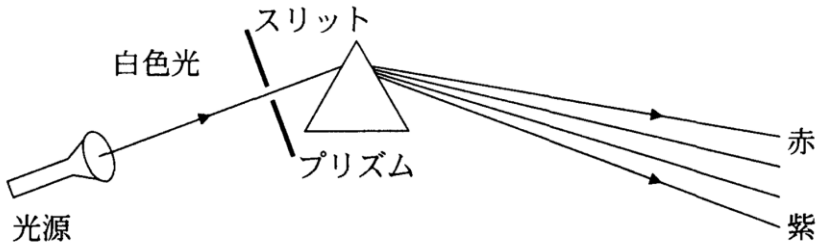


図　3

問６　前の文章中の空欄［　ア　］・［　イ　］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	小さく	速　く
②	小さく	遅　く
③	大きく	速　く
④	大きく	遅　く

問７　テレビなどのリモコンには，可視光に近い波長の赤外線が使われているものが多い。この赤外線は人間の目では見えないがデジタルカメラなどを使えば観測することができる。リモコンからの赤外線がプリズムでどのように屈折するかをデジタルカメラを用いて調べてみた。図４のように，デジタルカメラの位置を変えることで，赤外線が届く方向を調べた。

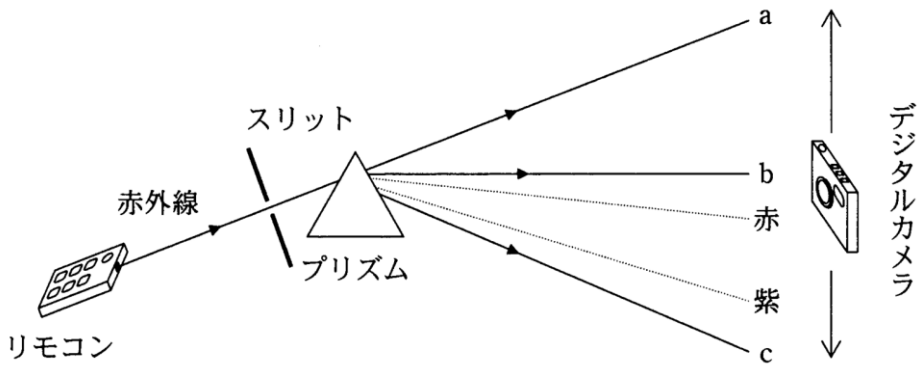


図　4

観測結果を述べた記述として最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし，図４において，プリズムの右側から出ている点線は，白色光を入射した場合の赤色と紫色の可視光が出る方向を表す。

① 赤外線は電磁波とは異なる波なので，屈折せずにａの方向で観測される。
② 赤外線は赤色の光より波長が長いので，ｂの方向で観測される。
③ 赤外線は赤色の光より波長が短いので，ｂの方向で観測される。
④ 赤外線は紫色の光より波長が長いので，ｃの方向で観測される。
⑤ 赤外線は紫色の光より波長が短いので，ｃの方向で観測される。

【６】2001 年度　追試験　物理 IA 第３問　A

A　コップの水にストローをさすと，水中に入った部分が折れ曲がって見える。これは，光が一様な媒質中では直進するが，異なる媒質との境界で屈折するためにおこる。屈折現象は，光の［ 1 ］が媒質によって異なることが原因となっている。光が水中から空気との境界にさしかかるとき，境界面への入射角が［ 2 ］より大きいと，光は空気中には伝わらない。このとき［ 3 ］がおこっている。光が水と空気の境界に入射するとき，屈折率は光の［ 4 ］によって異なる。雨上がりに虹（にじ）が現れるのはこのためである。

問１　前の文章中の空欄［ 1 ］～［ 4 ］に入れるのに最も適当な語句を，次のそれぞれの解答群のうちから一つずつ選べ。

［ 1 ］の解答群
① 振動数　　② 速　さ
③ 分　散　　④ 偏　光

［ 2 ］の解答群
① 屈折角　　② 反射角
③ 散乱角　　④ 臨界角

3 の解答群

① 全反射　　② ドップラー効果

③ 干　渉　　④ 回　折

4 の解答群

① 偏　光　　② 強　さ

③ 波　長　　④ 入射角