報告課題　科学と人間生活　第3編 光や熱の科学　第4回

◎教科書『科学と人間生活』p112～157を読んで，次の課題に取り組みましょう。

1.「光の分散と散乱」「光の回折と干渉」について、次の文中の(　)に当てはまる語句を下の語群から選び記号で答えなさい。重複解答可。　【知識・技能】解答番号 1 ～ 6　教科書

太陽光をプリズムに通すと、赤から紫まで連続的に分かれた色が見える。このように、光がさまざまな色の光に分かれることを光の(1)という。これは、光がそれぞれの波長に応じた角度で屈折して進むためであり、光をその波長によって分けたものを光の(2)という。光が小さな粒子に当たると通常の反射とは異なり、四方に散っていく。この現象を光の(3)という。また、波がすき間や障害物の背後にまわりこんで広がる現象を波の(4)という。P124 P124 P125 P126

水面上の2点を振動させると、これらの点を波源とする波が広がりあい、互いに重なり合うことで振動を強めあったり、弱めあったりする現象を波の(5)という。光も同様に波としての性質を持つため、 4 ・ 5 が観察できる。P126

1 ～ 5 のうち、太陽のまわりに虹色のぼやけたリングがかかって見える現象には(6)が関係している。

虹は光の分散 ← これは分散ではない

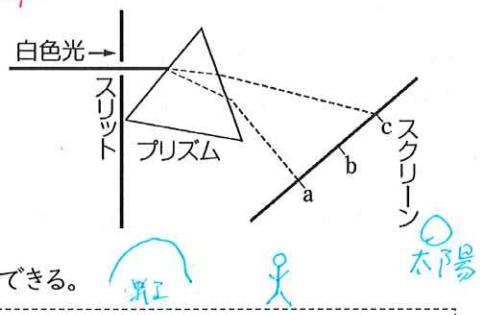
語群：ア．散乱　イ．分散　ウ．回折　エ．干渉　オ．プリズム　カ．スペクトル　キ．スリット

2.「光の分散と散乱」について、次の問いに答えなさい。　【思考・判断・表現】解答番号 7 ～ 11

(1) 白色光をプリズムに通すと、様々な色の光に分かれて、右図の破線の領域のように広がって進む。赤・緑・紫はそれぞれa・b・cのどの位置に進むかを選択肢から選び記号で答えなさい。　P124

7 赤　8 緑　9 紫　赤が一番曲がらない　紫が一番曲がる

選択肢：ア．a　イ．b　ウ．c

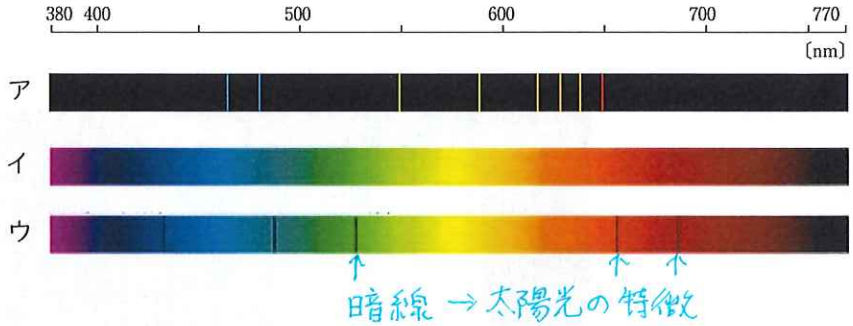


(2) 次の文の空欄に入る言葉を正しく選択し記号で答えなさい。

よく晴れた日に、(10)散水ホースで水をまくと虹をつくることができる。　太陽

選択肢：ア．太陽を背にして　イ．太陽に向かって　ウ．どこからでも良いので

(3) 下図は光のスペクトルである。この中で、太陽光のスペクトルはどれか、解答番号 11 に記号で答えなさい。P125



暗線 → 太陽光の特徴

3. 次の文章のうち、正しいものはア、誤っているものはイを選びなさい。　【知識・技能】解答番号 12 ～ 17

12 しゃぼん玉が虹色に色づいて見えるのは、しゃぼん玉の膜自体が色をもつからである。　P127

13 青色に輝く美しい翅をもつモルフォチョウは規則正しい突起をもった微細な構造の鱗粉がならんでおり、青色はこの構造によるものである。　クジャクの羽根と同じ　P127

14 ハイブリッドカーは、コンピュータ制御によって電気モーターのみの動力を最適に合わせて走行する自動車である。　P158

15 よく晴れた日に、海の近くに行くと昼と夜で風向きが逆になるのは、陸の土や岩石は、海の水よりも比熱が大きいため、海よりも温まりやすいからである。　P144

比熱が小さい … 温まりやすく冷めやすい … 陸地(岩石.土)
比熱が大きい … 温まりにくく冷めにくい … 海(水)
→ 風　冷　暖
36で説明している

16 水は0℃で凍りはじめるが、水がすべて氷になるまでは温度は0℃のままであり、温度は下がらない。 P147 図9

17 温度は、温かさ・冷たさの度合いを表す指標で、粒子の熱運動の激しさを表す。 P142

4. 次の会話は、ヨシキさんとサキさんの会話である。空欄を正しく埋めなさい。 【知識・技能】解答番号18・19

ヨシキ ： 物質には温度があるよね。この温度、どこまで下げることができるのかな。 P143

サキ ： 温度を下げていくと、構成粒子の熱運動はしだいに穏やかになって停止するよ。このときの温度を（ 18 ）と言うんだ。私たちが普段使っているセルシウス温度は、1気圧のもとで氷が溶ける温度は0℃、水が沸騰する温度は100℃だから、その間を100等分した1目盛りに相当する温度を1℃としているよ。これに対し 18 を基準とし、目盛りの間隔をセルシウス温度と等しくした温度を絶対温度といい、単位はK（ケルビン）を使って表すよ。

ヨシキ ： セルシウス温度と絶対温度の目盛りの間隔が等しいなら、単位の変換もやりやすいね。例えば273Kをセルシウス温度に変換すると（ 19 ）℃になるね。

5.「熱エネルギーの利用」について、次の文中の（ ）に当てはまる語句を答えなさい。ただし、22 は3字で解答すること。

【知識・技能】解答番号20～25

エネルギーの変化のしかたは多様であるが、初めにあったエネルギーの総量と、変換が行われた後のエネルギーの総量は変わらず、これを（ 20 ）という。熱を仕事に変換する装置を（ 21 ） といい、 21 では、得た熱が全て仕事になるわけではない。得た熱量に対して行った仕事の割合を（ 22 ）といい、 22 が（ 23 ）%の 21 はつくれないことが知られている。一般に、 熱が関係する現象はすべて（ 24 ）変化であり、時間の流れを逆向きにした変化が起こらない。一方、時間の流れを逆向きにした変化が起こりえる変化のことを（ 25 ）変化という。 P152～153 P152

6. 次の物理量と単位の記号の組み合わせが誤っているものを1つ選び、記号で答えなさい。 P149

【思考・判断・表現】解答番号26

ア. 熱量…J　イ. 電力量…W　ウ. 抵抗…Ω　エ. 電圧…V　オ. 電流…A

電力量は熱量や仕事と同じ. 単位はジュール(J)

7.「光の色」について、下図のようなテレビのカラーバー画像を10倍程度の拡大鏡を近づけて観察した。次の 27～32 の場合、どのような色の点が見えるかを選択肢から選び記号で答えなさい。 P118 図2

光の三原色 … 赤・青・緑 → 全部重ねると白

【思考・判断・表現】解答番号27～32

赤・緑・青のときはその色一つ

27 カラーバーが赤色のとき
28 カラーバーが緑色のとき
29 カラーバーが青色のとき
30 カラーバーが白色のとき
31 カラーバーが赤紫色のとき
32 カラーバーが黄色のとき



選択肢 ア. 赤色　イ. 青色　ウ. 黄色　エ. 緑色
オ. 赤色と青色　カ. 赤色と黄色　キ. 赤色と緑色　ク. 青色と黄色　ケ. 青色と緑色
コ. 黄色と緑色　サ. 赤色と青色と黄色　シ. 赤色と青色と緑色　ス. 青色と黄色と緑色

8. 次の問いに答えなさい。　　【思考・判断・表現】解答番号33～39

33 紫外線は私たちの生活と深い関わりがある。下記の選択肢から、紫外線とは関係のない内容を選びなさい。 P131

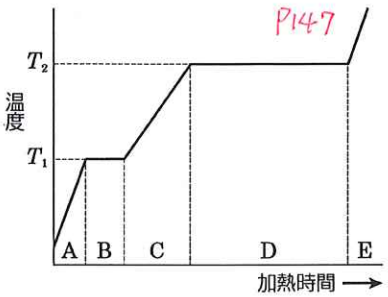
選択肢: ア. 殺菌作用があるので、器具を殺菌できる。　イ. 紙幣の偽造防止に使われる。
ウ. 硬化樹脂による接着に使われる。　エ. 人体に対し、日焼けを起こす。
オ. ビタミンDを生成する作用がある。　カ. 暖房器具に利用されている。

熱は赤外線

34 右図は、水(固体)を加熱した時の時間と温度の関係を表しており、物質の状態変化を読み取ることができる。Bでは物質はどのような状態かを選択肢から選びなさい。

選択肢: ア. 気体　イ. 液体　ウ. 固体
エ. 固体と液体　オ. 液体と気体

氷と水と水蒸気で考えてみよう

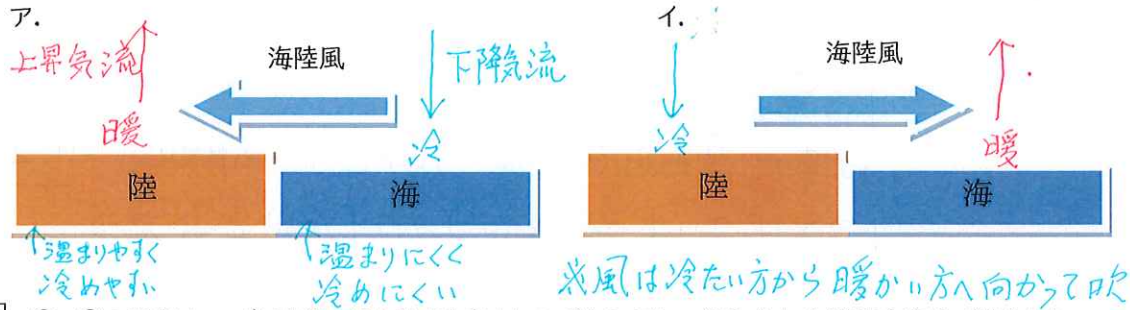


35 光の入射角がある角度をこえると、媒質と媒質の境界面で全反射が起こることがある。次の1～6の媒質に光が入射するとき、全反射の起こる可能性があるのはどれか、全て選び、解答例のように答えなさい。 P123
ただし、解答するときは数字の小さい順に、数字のみ記入すること。 光が屈折率の大きい媒質から小さい媒質に進むとき
(解答例) 1と2を解答として選んだ場合、「12」と解答する。「1, 2」など、数字の間には何も入力しないこと。
※屈折率があまり差がない → 全反射が起こらない

1. 光が水から油に入射するとき　2. 光がダイヤモンドから空気に入射するとき
3. 光が油から空気に入射するとき　4. 光が空気からダイヤモンドに入射するとき
5. 光が水からガラスに入射するとき　6. 光がガラスから空気に入射するとき

各媒質の(絶対)屈折率は
「空気:1.00」「水:1.33」「油:1.48」「ガラス:1.46」「ダイヤモンド:2.42」である。

36 次の図は、海陸風を表した図である。昼間はどちらの図か記号で答えなさい。



※風は冷たい方から暖かい方へ向かって吹く

37 ①～③の現象は、いずれも熱の伝わり方を表すものである。正しい組み合わせを選び、記号で答えなさい。 P146

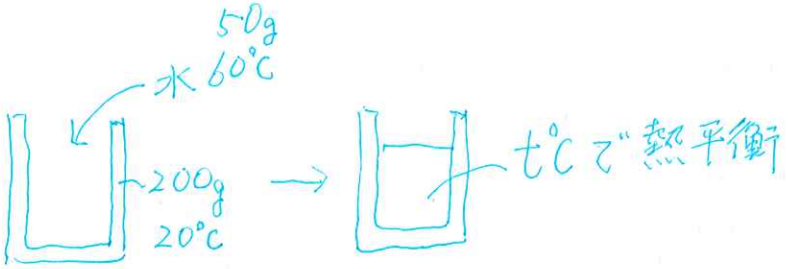
① 寒い部屋でストーブに火をつけ室内全体の空気を温めるとき　暖かい空気がまわって温める
② コップにお湯を入れてコップが温められるとき　熱がお湯からコップに直接移動する
③ 日光で道路のアスファルトが熱くなるとき　熱が光のように伝わっている

選択肢	①	②	③	選択肢	①	②	③
ア	熱伝導	対流	熱放射	エ	熱放射	熱伝導	対流
イ	熱伝導	熱放射	対流	オ	対流	熱放射	熱伝導
ウ	熱放射	対流	熱伝導	カ	対流	熱伝導	熱放射

38 質量 200 g、温度 20℃の鉄製の容器に 60℃の水 50 g を入れた。しばらくして熱平衡になったときの温度を求めなさい。ただし、熱は外部に逃げず、水の比熱は 4.2J/(g·K)、鉄の比熱は 0.45J/(g·K)とし、解答に単位は付けないこと。 P144

39 ある熱機関を 1 分間動かすとき、熱機関が高温物体から吸収する熱量が 4.0×10^7 J、低温物体に放出する熱量が 2.8×10^7 J だった。この熱機関の熱効率は何%か。解答に単位は付けないこと。 P153

38

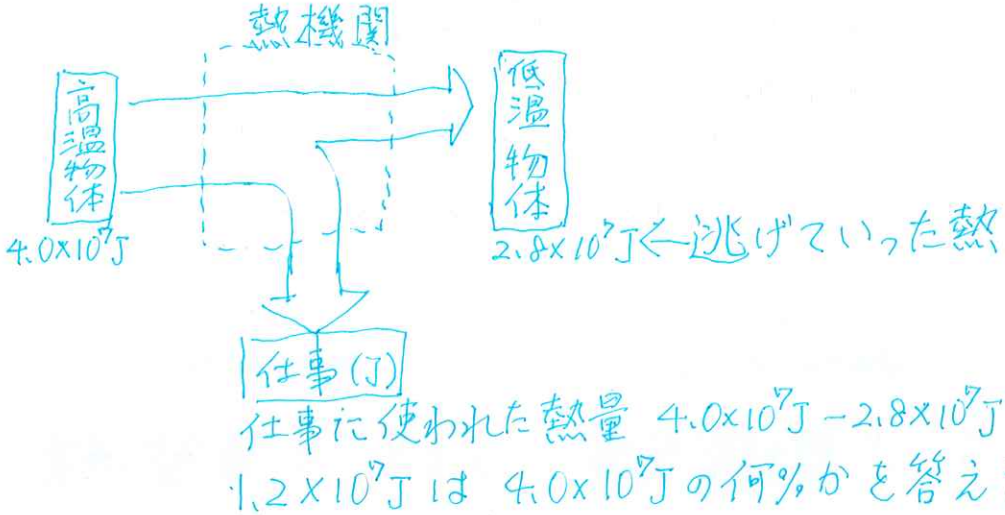


水が失なった熱量 $Q_1 = 50g \times 4.2J/(g\cdot K) \times (60℃ - t℃)$
質量 比熱 温度差

鉄の容器がもらった熱量 $Q_2 = 200g \times 0.45\,J/(g\cdot K) \times (t℃ - 20℃)$

$Q_1 = Q_2$ ⇐熱量の保存 なので あとは自分で計算しよう

39



仕事に使われた熱量 $4.0\times10^7J - 2.8\times10^7J = \boxed{1.2\times10^7J}$

1.2×10^7J は 4.0×10^7J の何%かを答える