# 令和４年度　公立学校教員採用候補者選考試験問題

理　　科



注意　答はすべて解答用紙の解答欄に記入すること。

**第１問題　次の問に答えよ。**

問１　滑車などの道具と力について、次の（１）～（５）に答えよ。ただし、滑車とひもの質量は無視できるものとする。

（１）定滑車と動滑車のはたらきとして適切な組合せを、Ａ～Ｄから一つ選び、記号で答えよ。

| | 定滑車 | 動滑車 |
|---|---|---|
| A | 力の向きを変える。 | 力の向きを変える。 |
| B | 力の向きを変える。 | 持ち上げる力の大きさを半分にする。 |
| C | 持ち上げる力の大きさを半分にする。 | 力の向きを変える。 |
| D | 持ち上げる力の大きさを半分にする。 | 持ち上げる力の大きさを半分にする。 |

（２）図１のように組み合わせた滑車を用いて、重さ48 Ｎの物体を30 ㎝持ち上げる。このとき、ひもを引く力の大きさ［N］と引く距離［㎝］を答えよ。

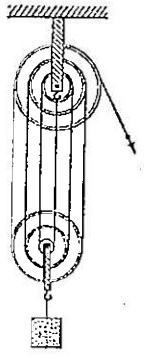

図１

（３）（２）では、この装置を用いず直接持ち上げた場合と比べて、人が直接加える力の大きさは小さくなったが、ひもを引く距離が長くなっている。このように、道具を用いると力は小さくて済むが、必要な仕事の大きさ（量）は変わらないことを何というか、答えよ。

（４）次に、図２のように組み合わせた滑車について考える。このような方法で動滑車を$n$個（図２では３個）組み合わせた装置を用いて、重さ$W$［N］の物体を$L$［m］持ち上げる場合、ひもを引く力の大きさと引く距離はいくらになるか、$n$を用いて答えよ。

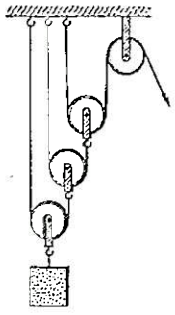

図２

（５）滑車を用いた装置のように、加えるのは小さな力だが、直接仕事をするところでは大きな力となるようにする方法として、「油圧」を用いる方法がある。この方法を「パスカルの原理」で説明せよ。ただし、文中に「圧力」という語を用いること。

2025 kyosai-guild.jp

問2　表1は、塩化ナトリウムと硝酸カリウムの水に対する溶解度（g/100 g水）を各温度ごとに示したものである。表1を用いて、後の（1）～（3）に答えよ。

表1

| | 10 ℃ | 20 ℃ | 60 ℃ | 80 ℃ |
|---|---|---|---|---|
| 塩化ナトリウム | 37.7 | 37.8 | 39.0 | 40.0 |
| 硝酸カリウム | 22.0 | 31.6 | 109 | 169 |

（1）80 ℃における塩化ナトリウムの飽和溶液の質量パーセント濃度は何％か、有効数字3桁で答えよ。

（2）60 ℃の硝酸カリウムの飽和溶液100 gを20 ℃に冷却すると、何gの結晶が析出するか、有効数字3桁で答えよ。

（3）硝酸カリウムに少量の塩化ナトリウムが含まれる混合粉末Xが100 gある。この混合粉末X 100 gを60 ℃の水100 gに完全に溶かした後に10 ℃に冷却すると、純粋な硝酸カリウムの結晶が75.4 g得られた。混合粉末X中に含まれていた塩化ナトリウムの質量の割合は何％か、有効数字3桁で答えよ。

問3　植物の光合成について、次の（1）～（4）に答えよ。

（1）植物の葉を用いて、いくつかの条件を組み合わせて【実験1】を行い、二酸化炭素が光合成に使われるかどうかを調べた。後の①、②に答えよ。

【実験1】

手順1：図3のように3本の試験管（あ）～（う）を用意し、（あ）と（い）にタンポポの葉を入れる。（う）には何も入れない。

手順2：手順1で準備した試験管（あ）～（う）に、ストローで息をふきこみ、ゴム栓でふたをする。（い）にはアルミニウムはくを巻く。

手順3：手順2で準備した試験管（あ）～（う）に30分間、光を当てた後、それぞれの試験管に少量の石灰水を入れ、ゴム栓をしてよく振る。

結　果：試験管（あ）～（う）のうち2本は石灰水が白濁したが、1本は白濁しなかった。

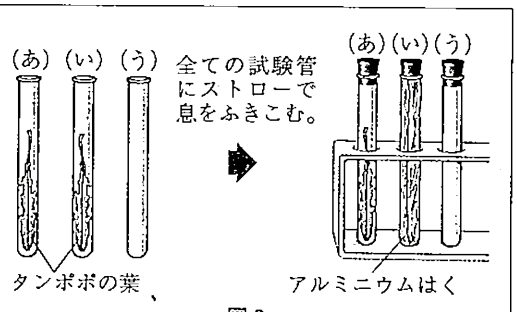

図3

①　【実験1】について、生徒同士で次の会話があった。［ア］～［エ］にあてはまる試験管（あ）～（う）の記号の組合せとして、最も適切なものをA～Fから一つ選び、記号で答えよ。

生徒Ⅰ「光合成を行わなくても、植物があれば二酸化炭素は減るかもしれないよ。」
生徒Ⅱ「試験管［ア］と［イ］の結果を比較してみたら分かるよ。」
生徒Ⅰ「植物がなくても、光を当てれば二酸化炭素が減るかもしれないよね。」
生徒Ⅱ「それは、試験管［ウ］と［エ］の結果を比較してみたら分かるよ。」

| | ア | イ | ウ | エ |
|---|---|---|---|---|
| A | （あ） | （い） | （あ） | （う） |
| B | （あ） | （い） | （い） | （う） |
| C | （あ） | （う） | （あ） | （い） |
| D | （あ） | （う） | （い） | （う） |
| E | （い） | （う） | （あ） | （い） |
| F | （い） | （う） | （あ） | （う） |

②　【実験1】で、石灰水が白濁しなかったのは、どの試験管か、（あ）～（う）から一つ選び、記号で答えよ。

2025 kyosai-guild.jp

（2）植物の光合成では、光エネルギーを有機物がもつ化学エネルギーへ変換している。このとき、エネルギーの変換の仲立ちをし、「エネルギーの通貨」にも例えられる物質の名称を答えよ。

（3）植物は、光合成によって生産した有機物を大きく二つの目的のために利用している。これについて、次の文の［　オ　］にあてはまる語を答えよ。

植物は、光合成で生産した有機物を、からだを構成する物質の合成に用いるとともに、［　オ　］によって分解することで生命活動のエネルギーを取り出している。

（4）【実験１】から、植物に光を当てると二酸化炭素が光合成に使われることを学んだ後に、生徒同士で次の会話があった。

生徒Ⅰ「明るさが違うと光合成の速さって変わるのかな。」
生徒Ⅱ「明るさで光合成の速さが変わるのかは、【実験１】では分からないよ。」

その後、生徒たちは「植物の光合成の速さは明るさが増すと速くなる」と仮説を立て、【実験２】の計画を立てた。後の①、②に答えよ。

【実験２】
手順１：(a)炭酸水素カリウムを加えた緩衝液を入れた500 mLビーカーに、茎をかみそりでななめに切った水草をさかさまにして入れる。そして図４のように、(b)この水草を入れたビーカーと光源との間に水の入った１Lビーカーを置く。そして、水草の入ったビーカーの水温を測定する。

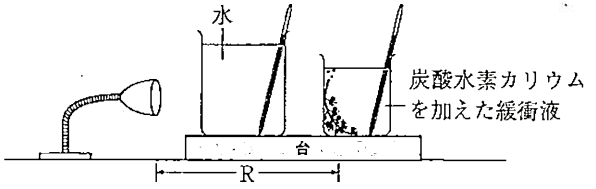

図４

手順２：光源をできるだけ水草に近づけ、そのときの光源と水草までの距離Rを測定する。
手順３：水草に光を当て、茎からの気泡の出方がほぼ一定になったら、10個の気泡が出るのにかかる時間をストップウォッチで測定する。測定は３回行う。
手順４：測定終了後、二つのビーカー内の水温を測定する。
手順５：光源から水草までの距離Rを変化させて、手順２～手順４を行う。

① 下線部（a）の処理は、何のために行うのか、A～Dから一つ選び、記号で答えよ。
A　500 mLビーカー内のpHを一定に保つため。
B　500 mLビーカー内の二酸化炭素量を一定に保つため。
C　500 mLビーカー内の余分な酸素を取り除くため。
D　500 mLビーカー内の余分な二酸化炭素を取り除くため。

② 下線部（b）で、水草を入れたビーカーと光源との間に水の入ったビーカーを置く理由は何か、A～Dから一つ選び、記号で答えよ。
A　有害な紫外線を吸収させるため。
B　光を拡散させ、水草に均一に光を当てるため。
C　光源の光を自然の光に近い状態にするため。
D　水草を入れたビーカーの水温を光源の熱で上昇させないため。

2025 kyosai-guild.jp

**問4**　フェーン現象をモデル実験するため、図5のように密閉容器にゴム風船等を入れた装置で実験を行った。ゴム風船内のはじめの状態を調べたところ、気圧は1000 hPa、温度は20 ℃であった。その後、ポンプを用いて容器内の気圧を下げたり上げたりして、ゴム風船内の気圧、温度及び様子を記録した。【記録1】～【記録3】について、後の（1）～（3）に答えよ。ただし、ゴム風船のゴム膜は熱と空気を通さないものとする。

【記録1】密閉容器内の気圧を下げると、ゴム風船内の温度が下がった。ゴム風船内の気圧が950 hPaになるとゴム風船内に水滴ができはじめ、このときを境にして温度の下がる割合が［カ］なった。
【記録2】さらに、気圧を下げると、水滴が風船の底にたまったので、空気の出入りがないようにして(c)その水を注射器で取り除いた。(d)このとき風船内の水蒸気の圧力は、その温度での飽和水蒸気圧に達していた。
【記録3】気圧を1000 hPaに上げると、風船内の温度は［キ］なった。

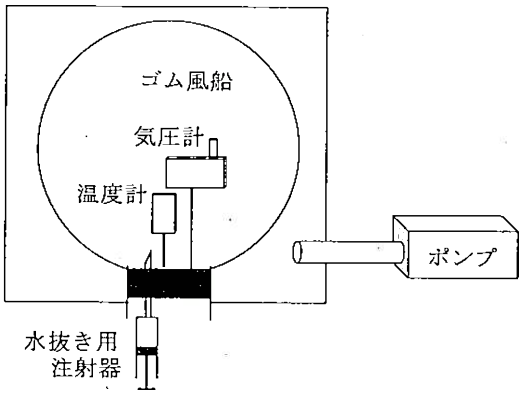


図5

（1）［カ］、［キ］にあてはまる語句として最も適当な組合せをA～Fから一つ選び、記号で答えよ。

| | カ | キ |
|---|---|---|
| A | 大きく | 20 ℃より高く |
| B | 大きく | 20 ℃に |
| C | 大きく | 20 ℃より低く |
| D | 小さく | 20 ℃より高く |
| E | 小さく | 20 ℃に |
| F | 小さく | 20 ℃より低く |

（2）下線部（c）は、フェーン現象のどのような状況に対応したものか、最も適当なものをA～Dから一つ選び、記号で答えよ。

A　上昇気流が発生した。
B　水蒸気が凝結して雲が発生した。
C　地面に雨が降った。
D　乾燥した風が吹いた。

（3）下線部（d）に関連して、このときの風船内の状態を述べた文はどれか、最も適当なものをA～Dから一つ選び、記号で答えよ。

A　風船内の温度は、風船内の露点（露点温度）より高い。
B　風船内の水蒸気の圧力は、はじめの状態での水蒸気の圧力より高い。
C　風船内の飽和水蒸気圧は、はじめの温度での飽和水蒸気圧より低い。
D　風船内の相対湿度が、100 %になっていない。

2025 kyosai-guild.jp

**問5**　中学校学習指導要領（平成29年告示）解説「理科編 第1章 総説」及び高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説「理科編理数編 第1部 第1章 総説」には、資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージが示されている。

高等学校基礎科目の例として記載されている「学習過程例（探究の過程）」について、図6の［ク］～［サ］にあてはまる語句を答えよ。

資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ（高等学校基礎科目の例）

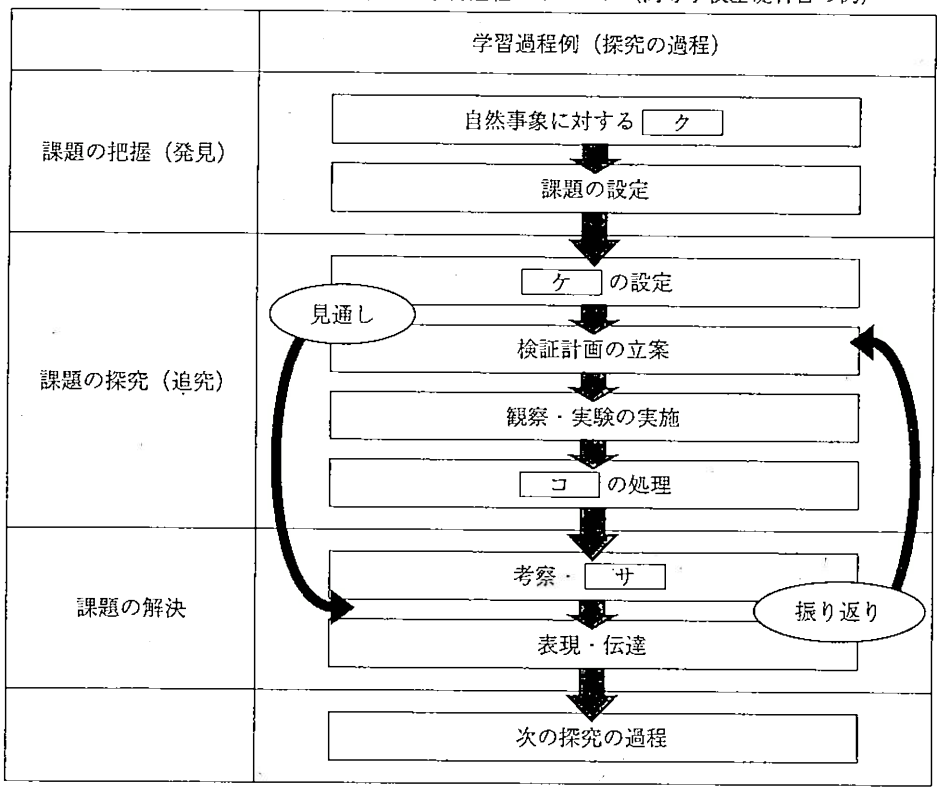


図6

2025 kyosai-guild.jp

**第２問題　次の問に答えよ。**

問１　二つの抵抗と直流電源からなる回路について、次の（１）～（３）に答えよ。

（１）図７のように20 Ωの抵抗Ａと30 Ωの抵抗Ｂを、6.0 Ｖの直流電源につないだ。図中の点Ｐを流れる電流は何Ａか、小数第２位まで答えよ。

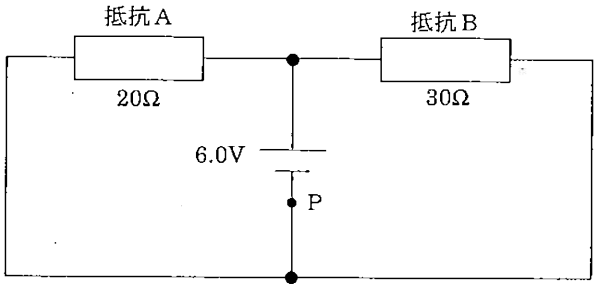


図７

（２）30 Ωの抵抗Ｂと10 Ωの抵抗Ｃの二つの抵抗を、図８のように接続し、直流電源で10 Ｖの電圧を加えた。図中の点Ｑを流れる電流は何Ａか、小数第２位まで答えよ。

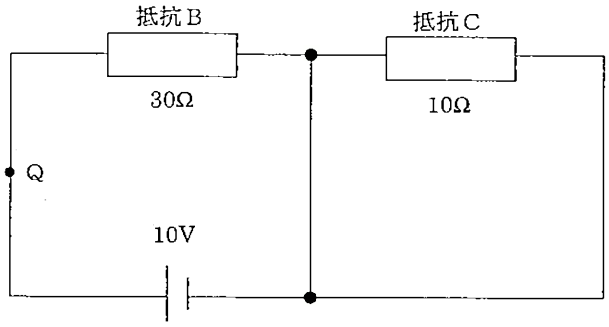


図８

（３）図９のように電池に可変抵抗器をつなぎ、その抵抗値を変えながら流れる電流$I$と電池の端子電圧$V$を測定した。$I = 0.40$ Ａのとき$V = 1.30$ Ｖであり、$I = 0.80$ Ａのとき$V = 1.10$ Ｖであった。この電池の起電力$E$〔Ｖ〕と内部抵抗$r$〔Ω〕を求め、小数第２位まで答えよ。

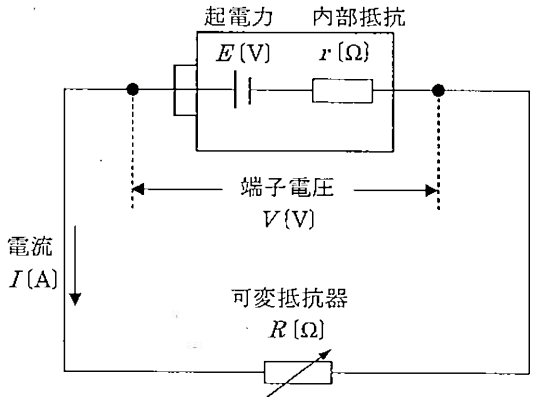


図９

2025 kyosai-guild.jp

問2　硫化鉄（Ⅱ）に希塩酸を加えたときに発生する気体について調べるために【実験１】を行い、硫黄を燃焼させたときに発生する気体について調べるために【実験２】を行った。後の（１）～（３）に答えよ。

【実験１】硫化鉄（Ⅱ）に希塩酸を加えて反応させると、［ア］臭のする有毒な［イ］が発生した。［イ］をヨウ素と反応させるとヨウ化水素と硫黄が生成した。このことから、［イ］は強い［ウ］剤としてはたらいていることがわかった。

【実験２】硫黄を燃焼させると、刺激臭のある有毒な気体Ｘが発生した。さらに、［イ］の水溶液に気体Ｘを吹き込むと溶液中に不溶物が生じた。気体Ｘは、［イ］との反応においては［エ］剤としてはたらいていることがわかった。

（１）［ア］、［ウ］、［エ］にあてはまる語句を答えよ。

（２）［イ］にあてはまる物質名を答えよ。

（３）下線部の変化を化学反応式で表せ。

問3　図10は、タマネギの根端を表したものである。このタマネギの根端を用いて適切な処理を行い、根端の特定の部分について顕微鏡で体細胞分裂を観察した。観察すると間期や分裂期の各時期の細胞が観察できた。次の（１）～（４）に答えよ。

（１）顕微鏡で観察した部分は、根端のどの部分であると考えられるか、最も適当なものを図10の（あ）～（え）から一つ選び、記号で答えよ。

（２）下線部の適切な処理を行うために、（ａ）～（ｄ）の処理を正しい順序に並べ、記号で答えよ。

（ａ）60℃の希塩酸中に移して５分間あたためる。
（ｂ）酢酸オルセイン溶液を滴下する。
（ｃ）エタノールと酢酸の混合液に浸す。
（ｄ）スライドガラスの上の試料にカバーガラスをかけて押しつぶす。

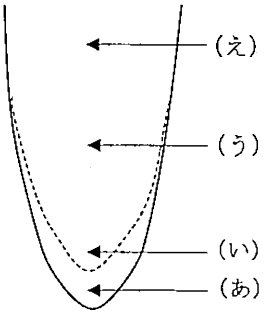

図10

（３）（２）の（ａ）の処理を行う理由を記せ。

（４）観察の結果として正しいものをＡ～Ｅから一つ選び、記号で答えよ。

Ａ　前期には染色体が見えなかった。
Ｂ　中期には染色体の数や形が観察できた。
Ｃ　後期には染色体が赤道面に並んでいた。
Ｄ　終期には細胞がくびれて細胞質が分かれていた。
Ｅ　分裂後の染色体数は分裂前の半分であった。

2025 kyosai-guild.jp

問4　図11は、太陽のまわりの金星の軌道を円軌道として描いたものである。（お）は東方最大離角の位置を表している。次の（1）～（4）に答えよ。

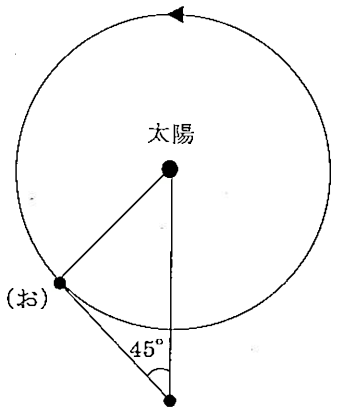

図11

（1）図11において、金星が（お）の位置にきたとき、地球から見た金星の形（正立像）はどれか、A～Dから最も適当なものを一つ選び、記号で答えよ。

A　「三日月」形
B　「上弦の月」形
C　「満月」形
D　「下弦の月」形

（2）図11において、金星が（お）の位置にきたときの、日本における金星の見え方について述べた文として最も適当なものをA～Dから一つ選び、記号で答えよ。

A　夕方、東の空に見える。
B　夕方、西の空に見える。
C　明け方、東の空に見える。
D　明け方、西の空に見える。

（3）天球上の恒星は、星座の中で互いの位置関係を変えることはないが、金星は天球上の恒星の間を行きつもどりつして、さまよっているように見える。地球から見た金星が、このように見えるのはなぜか、その理由を記せ。

（4）金星の最大離角が45°であることから、金星・太陽間の距離が地球・太陽間の距離の何倍であるかがわかる。地球・太陽間の距離を1として、金星・太陽間の距離を求め、小数第1位まで答えよ。ただし、$\sqrt{2}=1.4$、$\sqrt{3}=1.7$とする。

2025 kyosai-guild.jp

**第3問題　学習指導要領に関する次の問に答えよ。**

問1　表2は、中学校学習指導要領（平成29年告示）解説「理科編 第1章 総説」に記載されている、中学校における「思考力、判断力、表現力等」及び「学びに向かう力、人間性等」に関する学習指導要領の主な記載をまとめたものである。［ア］～［ク］にあてはまる語句をA～Nから選び、記号で答えよ。

表2

<table>
<tr><th>校種</th><th>資質・能力</th><th>学年</th><th>エネルギー</th><th>粒子</th><th>生命</th><th>地球</th></tr>
<tr><td rowspan="4">中学校</td><td rowspan="3">思考力、判断力、表現力等</td><td>第1学年</td><td colspan="4">［ア］を見いだし見通しをもって観察、実験などを行い、【［イ］、［ウ］、共通点や相違点、分類するための観点や基準】を見いだして表現すること。</td></tr>
<tr><td>第2学年</td><td colspan="4">見通しをもって解決する方法を［エ］して観察、実験などを行い、その結果を分析して［オ］し、【［イ］や［ウ］】を見いだして表現すること。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">第3学年</td><td colspan="4">見通しをもって観察、実験などを行い、その結果（や資料）を分析して［オ］し、【特徴、［イ］、［ウ］】を見いだして表現すること。また、探究の過程を［カ］こと。</td></tr>
<tr><td colspan="2">見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して［オ］するとともに、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について、科学的に考察して［キ］すること。</td><td colspan="2">観察、実験などを行い、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について、科学的に考察して［キ］すること。</td></tr>
<tr><td>学びに向かう力、人間性等</td><td></td><td colspan="2">【第1分野】<br>物質やエネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、科学的に［ク］しようとする態度を養う。</td><td colspan="2">【第2分野】<br>生命や地球に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に［ク］しようとする態度、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度を養う。</td></tr>
</table>

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| A　探究 | B　疑問 | C　解決 | D　判断 | E　問題 |
| F　規則性 | G　系統性 | H　関係性 | I　振り返る | J　実行する |
| K　立案 | L　表現 | M　解釈 | N　発想 | |

2025 kyosai-guild.jp

問2　中学校学習指導要領（平成29年告示）解説「理科編　第1章　総説　3　理科改訂の要点（3）『理科の見方・考え方』」では、「理科の見方・考え方」について、次のとおり記載されている。［ケ］～［ツ］にあてはまる語を答えよ。

理科における「見方（様々な事象等を捉える各教科等ならではの視点）」については、理科を構成する領域ごとの特徴を見いだすことが可能であり、「エネルギー」を柱とする領域では、自然の事物・現象を主として［ケ］的・［コ］的な視点で捉えることが、「粒子」を柱とする領域では、自然の事物・現象を主として［サ］的・［シ］的な視点で捉えることが、「生命」を柱とする領域では、生命に関する自然の事物・現象を主として［ス］性・［セ］性の視点で捉えることが、「地球」を柱とする領域では、地球や宇宙に関する自然の事物・現象を主として［ソ］的・［タ］的な視点で捉えることが、それぞれの領域における特徴的な視点として整理することができる。

（中略）

理科における「考え方」については、（中略）探究の過程を通した学習活動の中で、例えば、［チ］したり、［ツ］付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えることとして整理することができる。

問3　中学校学習指導要領（平成29年告示）解説「理科編　第3章　指導計画の作成と内容の取扱い　1　指導計画作成上の配慮事項（1）主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」では、「主体的・対話的で深い学び」の例が次のとおり記載されている。［テ］～［ヌ］にあてはまる語を答えよ。

「主体的な学び」については、例えば、（中略）得られた知識及び技能を基に、次の［テ］を発見したり、新たな視点で自然の事物・現象を把握したりしているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられる。

「対話的な学び」については、例えば、（中略）あらかじめ個人で考え、その後、意見交換したり、科学的な［ト］に基づいて議論したりして、自分の考えをより［ナ］なものにする学習となっているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられる。

「深い学び」については、例えば、（中略）理科で育成を目指す資質・能力を獲得するようになっているか、様々な知識がつながって、より科学的な［ニ］を形成することに向かっているか、さらに、新たに獲得した資質・能力に基づいた「理科の見方・考え方」を、次の学習や［ヌ］などにおける課題の発見や解決の場面で働かせているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられる。

2025 kyosai-guild.jp

令和４年度　解答用紙

| 理　科 | 1／3枚中 | 受験番号 |
|---|---|---|
| | | |

第１問題

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 問１ | （１） | B　＜１点＞ | | | |
| | （２） | 力の大きさ　8.0　＜１点＞ [N] | 引く距離　$1.8\times10^{2}$　＜１点＞ [cm] | | |
| | （３） | 仕事の原理　＜２点＞ | | | |
| | （４） | 力の大きさ　$\frac{W}{2^{n}}$　＜１点＞ [N] | 引く距離　$2^{n}L$　＜１点＞ [m] | | |
| | （５） | 密閉容器中の流体のある一点に圧力が加わったとき、その流体中のすべての点の圧力がそれと同じだけ変化するので、油を閉じ込めた容器の断面積が小さなピストンに加えた小さな力を、断面積が大きなピストンでの大きな力に変えることができる。＜２点＞ | | | |
| 問２ | （１） | 28.6　＜３点＞ [%] | | | |
| | （２） | 37.0　＜３点＞ [g] | | | |
| | （３） | 2.60　＜３点＞ [%] | | | |
| 問３ | （１） | ①　A　＜２点＞ | ②　(あ)　＜１点＞ | | |
| | （２） | ＡＴＰ　＜２点＞ | | | |
| | （３） | オ　呼吸　＜２点＞ | | | |
| | （４） | ①　B　＜１点＞ | ②　D　＜１点＞ | | |
| 問４ | （１） | D　＜３点＞ | | | |
| | （２） | C　＜３点＞ | | | |
| | （３） | C　＜３点＞ | | | |
| 問５ | | ク　気付き　＜１点＞ | ケ　仮説　＜１点＞ | | |
| | | コ　結果　＜１点＞ | サ　推論　＜１点＞ | | |

2025 kyosai-guild.jp

令和４年度　解答用紙

| 理　科 | 2／3枚中 | 受験番号 |
|---|---|---|

第２問題

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 問１ | (1) | | 0．50 [A] | <2点> |
| | (2) | | 0．33 [A] | <2点> |
| | (3) | 起電力$E$ | 1．50 [V] | <2点> |
| | | 内部抵抗$r$ | 0．50 [Ω] | <3点> |
| 問２ | (1) | ア | 腐卵 | <2点> |
| | | ウ | 還元 | <2点> |
| | | エ | 酸化 | <2点> |
| | (2) | イ | 硫化水素 | <2点> |
| | (3) | | $2H_2S + SO_2 \rightarrow 3S + 2H_2O$ | <2点> |
| 問３ | (1) | | (い) | <2点> |
| | (2) | | ( c ) → ( a ) → ( b ) → ( d ) | <2点> |
| | (3) | | 細胞の細胞壁どうしの接着をゆるめ、一つ一つの細胞を離れやすくする。 | <3点> |
| | (4) | | B | <2点> |
| 問４ | (1) | | B | <2点> |
| | (2) | | B | <2点> |
| | (3) | | 地球と金星がともに公転しているから。 | <3点> |
| | (4) | | 0．7 | <2点> |

2025 kyosai-guild.jp

令和４年度　解答用紙

| 理　科 | 3／3枚中 | 受験番号 |
|---|---|---|
| | | |

第３問題

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 問１ | ア | E | ＜1点＞ | イ | F | ＜1点＞ |
| | ウ | H | ＜1点＞ | エ | K | ＜1点＞ |
| | オ | M | ＜1点＞ | カ | I | ＜1点＞ |
| | キ | D | ＜1点＞ | ク | A | ＜1点＞ |
| 問２ | ケ | 量 | ＜1点＞ | コ | 関係 | ＜1点＞ |
| | サ | 質 | ＜1点＞ | シ | 実体 | ＜1点＞ |
| | ス | 共通 | ＜1点＞ | セ | 多様 | ＜1点＞ |
| | ソ | 時間 | ＜1点＞ | タ | 空間 | ＜1点＞ |
| | チ | 比較 | ＜1点＞ | ツ | 関係 | ＜1点＞ |
| 問３ | テ | 課題 | ＜1点＞ | ト | 根拠 | ＜1点＞ |
| | ナ | 妥当 | ＜1点＞ | ニ | 概念 | ＜1点＞ |
| | ヌ | 日常生活 | ＜1点＞ | | | |

2025 kyosai-guild.jp