

令和3年度採用

群馬県公立学校教員選考試験問題

中学校（理科）

受験番号		氏名	
------	--	----	--

— 注 意 事 項 —

- 1 「開始」の指示があるまでは、問題用紙を開かないでください。
- 2 問題は、1ページから4ページまであります。「開始」の指示後、すぐに確認してください。
- 3 解答は、すべて解答用紙に記入してください。
- 4 「終了」の指示があったら、直ちに筆記具を置き、問題用紙と解答用紙の両方を机の上に置いてください。
- 5 退席の指示があるまで、その場でお待ちください。
- 6 この問題用紙は、持ち帰ってください。

1 第3学年「運動とエネルギー」において、課題「物体に2つの力がはたらくときには、どのようなさまじりがあるのだろうか」を設定し、学習を進めた。次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) 既習の内容である2力のつり合いの具体例について、日常生活の中から生徒に想起させたい。どのような具体例が考えられるか1つあげなさい。

(2) 2力がつり合う条件を3つ書きなさい。

(3) 一直線上にない2つの力の合力について調べるために、下のような装置で**実験1**を行った。後の①～③の問いに答えなさい。

【実験1】		
ア 1本のばねばかりで力を加える	イ 2本のばねばかりで力を加える	ウ 力の矢印を記入する
<ul style="list-style-type: none"> 木の板の上に基準線を書いた画用紙を置き、輪ゴムの端を固定する。 1本のばねばかりで、基準線上に輪ゴムをつけた金属の輪を引き、1Nを示すところをO点として記録する。 	<ul style="list-style-type: none"> 金属の輪に2本のばねばかりを付け、角度をつけて輪ゴムのO点まで引く。 金属の輪の中心をそれぞれA点、B点として画用紙上に記録する。A点、B点でのばねばかりの値も記録しておく。 	<ul style="list-style-type: none"> 測定値に合わせて、力の大きさを表す矢印をかき、力A、力Bとする。 アで金属の輪を引いたときの力の矢印と輪ゴムが金属の輪を引いた力の矢印をO点からかき、力F、力Oとする。

① ばねばかりを水平に使う際に、生徒に確認させることを1つ書きなさい。

② ウで、力の矢印を記入する際に、事前に決めておくことを1つ書きなさい。

③ 1回目は、基準線からばねばかりまでの角度を同じにし、2回目以降は角度を変えて、イ、ウの手順を行うこととした。1回目の角度を同じにする意図を書きなさい。

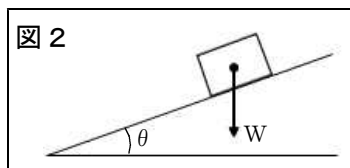
(4) 力の分解について、分力について学習した後、**図1**を提示し、台車に働く力について考える活動を設定した。台車は斜面に沿って動くことから、台車に働く重力を、斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向に分解して考えればよいことに気付かせ、それぞれの分力作図させた。次の①～③の問いに答えなさい。



① 斜面に垂直な分力とつり合う力の名称を書きなさい。

② **図1**と斜面の傾きが異なる図を提示し、分力作図させた。2つの作図の比較で生徒に気付かせたいことを簡潔に書きなさい。

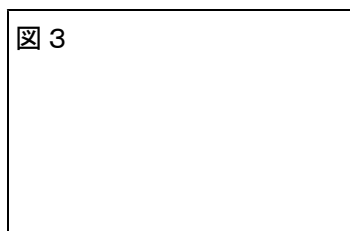
③ 「力の合成・分解」の学習は、高等学校の学習につながる。摩擦力が働き、坂道に置いた段ボールの荷物などが動かない状態について、次のア、イの問いに答えなさい。



ア **図2**で、物体が斜面上で静止しているときの、静止摩擦力の大きさを求めなさい。ただし、物体に働く重力の大きさを W [N] とする。

イ **図2**で、坂道の角度を大きくしていくと、 θ_0 になったとき、物体が斜面をすべり始める。このときの静止摩擦係数 μ を θ_0 を用いて表しなさい。ただし、物体は回転しないこととする。

(5) 単元のまとめで、斜張橋のモデルとして**図3**を提示した。次の①、②の問いに答えなさい。

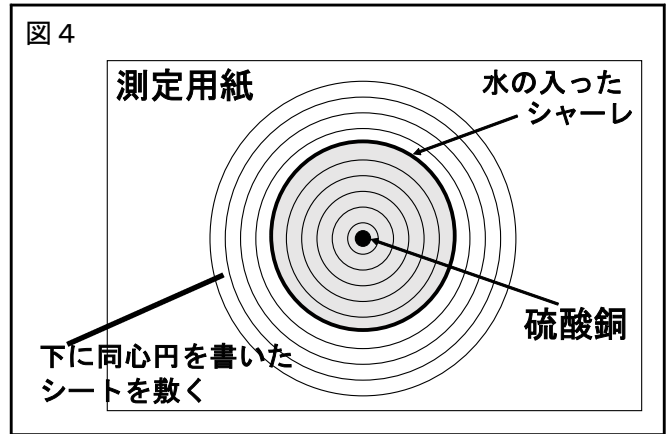


① ケーブルによって橋げたを支えている仕組みを図示し、説明を書きなさい。

② 1本のケーブルが橋げたを引く力をより小さくするための方法を2つ書きなさい。

2 第1学年「水溶液」において、課題「物質の溶け方にはきまりがあるのだろうか」を設定し、学習を進めた。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

(1) 物質が水に溶ける様子を調べるために、**図4**のような装置を準備した。次の①～④の問いに答えなさい。



① この実験で、硫酸銅を用いた理由を答えなさい。

② 硫酸銅が水に溶けた様子を微視的に捉えさせるために、どのような活動を設定するか答えなさい。

③ 硫酸銅水溶液の電離式を書きなさい。

④ 生徒が「牛乳は、水溶液ではないのですか」と質問した。次のア～ウの問いに答えなさい。
ア 牛乳のような液体を何というか。書きなさい。

イ アの液体と水溶液の違いを簡潔に答えなさい。

ウ 授業で扱えるような、アの液体の例を牛乳以外に1つ答えなさい。

(2) ミョウバンや塩化ナトリウムの水溶液から溶質を取り出す**実験2**を行った。**図5**はミョウバンと塩化ナトリウムの溶解度を表したグラフである。後の①～④の問いに答えなさい。

【実験2】

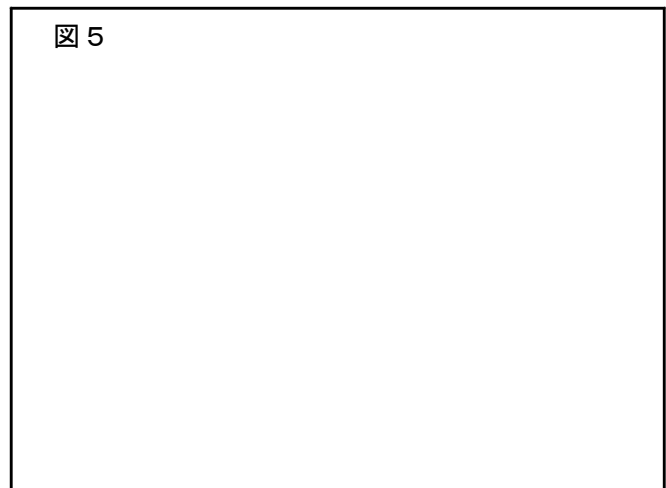
- ア ミョウバンと塩化ナトリウムを5.0gずつ量り取り、60℃、25gの水にそれぞれ溶かす。
- イ アの水溶液を冷やしたときの様子をそれぞれ観察する。
- ウ イで溶質が現れた方のビーカーの中のものをろ過する。
- エ イで溶質が現れなかった方の水溶液を蒸発させる。

① アで溶かす溶質を5.0gに設定した意図を答えなさい。

② アでできた水溶液の質量パーセント濃度を答えなさい。四捨五入して小数第1位までの数値で答えなさい。

③ アの水溶液が飽和状態になるまでミョウバンを溶かすとすると、あと何g溶けるか答えなさい。ただし、60℃におけるミョウバンの溶解度を57.4gとし、四捨五入して小数第1位までの数値で答えなさい。

④ ウでできたる液をさらに冷やす演示実験をすることにした。その意図を答えなさい。



(3) 日常生活の中には、様々な濃度の表し方がある。例えば、液体の微量な濃度を示す単位にppmが用いられる。1 ppmは何%か。

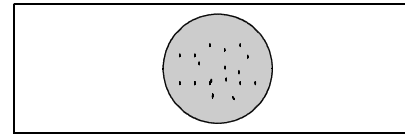
(4) 日常生活の中では、水に溶けない物質を水ではない溶媒によって溶かし、生活に生かしている。授業で取り扱えるようなものの例を1つ答えなさい。

- 3 第3学年「植物の生殖」において、課題「植物の生殖の仕組みはどのようになっているのか」を設定し、学習を進めた。次の(1)～(6)の問いに答えなさい。
- (1) 受粉した後、めしべの柱頭についた花粉に何が起きているのかを調べるために、ホウセンカを用いて**観察1**を行った。後の①～③の問いに答えなさい。

【観察1】

- ア ショ糖水溶液をホールスライドガラスに一滴落とす。
 イ 花粉を筆先に付けて、柄つき針でゆすりながら、**図6**のように、ショ糖水溶液の上に花粉をばらまく。
 ウ 5分ごとに顕微鏡で花粉の様子を観察する。

図6



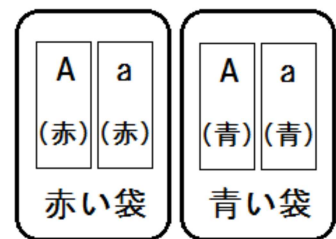
- ① 生徒が「受粉したあと、どのように受精が行われるのか」という問題を見いだせるよう、第1学年で学習した花のつくりがわかる模式図を提示したい。被子植物の花の模式図と、生徒に着目させたい点を、それぞれ解答欄にかきなさい。
- ② 準備をする花粉は、次の(ア)、(イ)のどちらの花から採取することが適しているか記号を選び、その理由を書きなさい。
 (ア) つぼみの状態のもの (イ) 開花後しばらくたったもの
- ③ ショ糖水溶液を用いる理由を簡潔に書きなさい。
- (2) 受精を行わない無性生殖のうち、サツマイモのように体の一部に養分をたくわえて新しい個体をつくることを何というか。
- (3) (2)を利用して植物の個体を増やす方法は、農業や園芸などで広く利用されている。その利点を2つ書きなさい。
- (4) 有性生殖の利点は何か。簡潔に答えなさい。
- (5) メンデルの法則について学習した後に、形質の伝わり方を確認するために**実習1**を行った。後の①～③の問いに答えなさい。

【実習1】

丸い種子をつくる純系のエンドウがもつ遺伝子をAA、しわのある種子をつくる純系のエンドウの遺伝子をaaとすると、これらを他家受粉させてできる子の代は全て丸い種子をつくり、遺伝子Aaをもつことになる。子の代を自家受粉させてできる孫の代の形質について、**図7**のような遺伝子モデルを用いて以下の方法で調べる。

- ア 赤と青それぞれの袋の中から1つずつ遺伝子モデルをとりだし、その組み合わせを記録する。
 イ 班員がそれぞれ1回ずつ行ったところで集計する。
 ウ 10回、30回、50回と回数を重ねていき、その都度集計し、検証する。

図7



- ① イ、ウのように試行回数を設定した意図を答えなさい。
- ② 2つの袋とその中身を色分けしたのはなぜか、書きなさい。
- ③ 親の遺伝子は、生殖細胞ができるときに、対になっていた遺伝子が染色体とともに分かれ、それぞれの生殖細胞の中に入る。このことを何の法則というか、書きなさい。
- (6) 学習のまとめで、メンデル以外の科学者を取り上げることとした。次の①、②の問いに答えなさい。
- ① 遺伝子の本体であるDNAの二重らせん構造を提唱し、後にノーベル生理学・医学賞を受賞した2人の科学者の名前を書きなさい。
- ② 遺伝子を扱う技術について取り上げる場面で、生徒に考えさせたいことを1つ挙げなさい。

4 第2学年「気象とその変化」において、課題「雲はどのようにしてできるのだろうか」を設定し、学習を進めた。次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) 単元の導入において、主な気象要素について学習した後、それらを用いた継続的な気象観測を計画し、**図8**の週間予報をもとに、観測日を16日から18日の3日間に設定した。教師がこの期間を観測対象とした意図を簡潔に書きなさい。

図8

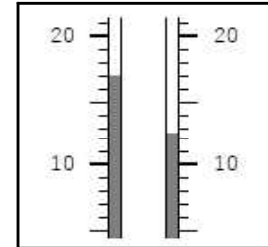
(2) 乾湿計について、次の①、②の問いに答えなさい。

① 乾湿計の示度が**図9**のときの気温を書きなさい。

② 乾湿計を使って湿度を測定できる仕組みを「湿球」という用語を用いて簡潔に説明しなさい。

(3) 気圧が1010hPaのとき、面積20cm²の吸盤を空気が押さえつける力の大きさは何Nであるか求めなさい。

図9



(4) 空気中の水蒸気が水滴に変わる条件について調べるために**実験3**を行った。後の①～③の問いに答えなさい。

【実験3】

ア (ア)くみ置きしておいた水を(イ)金属製のコップに入れ、水温を測る。

イ かき混ぜながらコップの中に氷水を少しずつ入れていく。

ウ コップの表面を観察し、水滴が付き始めたところで氷水を入れるのをやめ、水温を測る。

① この実験方法を立案するために、身の回りで見られる「空気中の水蒸気が水滴に変わる現象」をいくつか挙げ、それらの共通点を考える活動を設定した。身近な現象としてどのようなものが考えられるか。具体的に説明しなさい。

② 下線部(ア)「くみ置きしておいた水」、下線部(イ)「金属製のコップ」を使用する理由をそれぞれ簡潔に説明しなさい。

③ 湿度についての学習を振り返る場面で「空気が乾燥している冬より、じめじめしている夏の方が洗濯物がよく乾くのはどうしてだろう」という疑問をもった生徒に対して、どのような説明を行うか、書きなさい。

(5) 単元のまとめにおいて、雲のでき方について、生徒は次のようにまとめた。後の①～③の問いに答えなさい。

水蒸気を含んだ(ウ)空気のかたまりが上昇すると、周囲の気圧が低くなるので空気は(ア)し、気温が下がる。上昇が続き、気温が下がり続けるとやがて露点に達し、空気に含まきれなくなった水蒸気は、水滴となる。こうしてできた(エ)小さな水滴が集まり、雲を形成する。
 空気の湿度が上がるほど、露点に達する高度は(イ)なるので、季節によって雲のできる高さに違いが生じる。

① 正しい説明となるように、文章中の(ア)、(イ)に当てはまる語句を書きなさい。

② 下線部(ウ)のような上昇気流の中には、太陽光によって地面や海水が温められて起こるものがある。海陸風はこの上昇気流の違いによって起こる現象であるが、このうち海風がふく仕組みを「上昇気流」「気圧」という用語を用いて簡潔に説明しなさい。

③ 下線部(エ)のように小さな水滴が集まり、雲粒として成長するためには凝結核が必要である。凝結核になるもののうち、自然界に由来するものを1つ挙げなさい。

理科 解答用紙	2枚中の1	受験番号	氏名
---------	-------	------	----

(3年)

1

(1)		(2)	
(3)	①		
	②		
	③		
(4)	①	②	
	③	ア	イ
(5)	①	(図)	(説明)
			②

2

(1)	①		②
	③		
	④	ア	
		イ	
ウ			
(2)	①		
	②		③
	④		
(3)			
(4)			

理科 解答用紙	2枚中の2	受験番号	氏名
---------	-------	------	----

(3年)

3	(1)	① <図>	<着目させたい点>	② 記号
				理由
				③
	(2)			
	(3)			
	(4)			
(5)	①			
	②			
	③			
(6)	①		②	

4	(1)				
	(2)	①	②		
	(3)				
	(4)	①			
		②	(7)		
		(4)			
	③				
(5)	①	(a)	(b)		
	②				
	③				

以下はあくまでも解答の一例です。

理 科 解 答 用 紙	2 枚 中 の 1	受 験 番 号	氏 名
-------------	-----------	---------	-----

(3年)

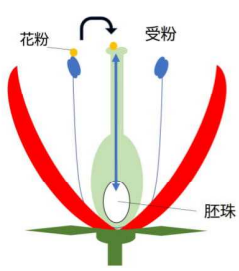
1	(1)	綱引きで綱が動かない状態 など 2点	(2)	・ 2力の大きさが等しい ・ 2力が一直線上にある ・ 2力の向きが逆 など	完答 3点
(3)	①	0 (ゼロ) 点を調整させること など			2点
	②	1 Nの力を何cmの矢印で表すかを決めておくこと など			3点
	③	ひし形の作図から、合力Fが力Aと力Bの対角線になっていることに気付きやすくするため など			2点
(4)	①	垂直抗力 2点	②	同じ台車では、斜面の傾きが大きくなるほど、斜面に垂直な分力は小さくなり、斜面に平行な分力は大きくなること など	3点
	③	ア $W \sin \theta$ [N]	イ $\mu = \tan \theta$		3点
(5)	①	(図) (説明) 2本のケーブルが引く力の合力によって、橋げたに働く重力とつり合う力をつくり、橋げたを支えている など 図 2点 説明 2点	②	・ 塔の高さを高くする ・ 塔の間隔をせまくする など	2つ書けて3点 (1つは1点)

2	(1)	① 硫酸銅水溶液は青色透明であり、溶質が均一に広がっていく様子を視覚化できるため など 3点	② モデル図をかかせる活動 など	2点
	③	$CuSO_4 \rightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-}$		2点
	④	ア コロイド溶液 (ゾル) 2点		
	イ	ア (コロイド溶液) の溶質は水溶液の溶質の粒子より大きく、半透膜を通らない など		3点
	ウ	墨汁 など 2点		
(2)	①	60℃、25gの水に溶かしたとき、ミョウバン、塩化ナトリウムともに溶け残りができず、また、それぞれの水溶液を冷やした時、一方の溶質だけが再結晶で取り出せるから など		3点
	②	16.7% 3点	③	9.4g 3点
	④	ろ液の中にもまだ、ミョウバンが溶けていることに気付かせるため など		3点
(3)	0.0001% 2点			
(4)	油性ペンのインク など			2点

以下はあくまでも解答の一例です。

理 科 解 答 用 紙	2 枚 中 の 2	受 験 番 号	氏 名
-------------	-----------	---------	-----

(3年)

3	(1)	① <図> 	<着目させたい点> 柱頭から胚珠までの距離 など 4点	② 記号(イ) 理由 成熟した花粉が得られるため など 3点		
				③ 柱頭と同じような(似た)状態にするため 2点 など		
(2)	栄養生殖 2点					
(3)	有性生殖に比べ、繁殖(増殖)に時間がかからない など		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿	同じ形質を持つ子をつくれるので、品質を一定に保ちやすい など 各2点 計4点		
(4)	遺伝的多様性をもった子孫を残すことで、環境の変化に適応できる など			3点		
(5)	①	試行回数を増やすことで、理論値に近くなることを理解させるため など		3点		
	②	精細胞と卵細胞のそれぞれの遺伝子を受け継いでいることを捉えやすくするため など		2点		
	③	分離の法則 2点				
(6)	①	ワトソン クリック(完答) 2点	②	安全に運用できるか など 3点		
4	(1)	3日間の天気が異なり、天気と気象要素との関係性が見だしやすいため など		3点		
	(2)	①	17.0℃(最小目盛りの 1/10まで読む) 2点	②	湿球に付着した水が気化するほど熱が奪われ温度計の示度が下がる、乾球との示度の差から湿度表を用いて湿度を求める など 3点	
	(3)	202N 3点				
	(4)	①	寒い冬に部屋を暖めると、窓が結露する現象 など		3点	
		②	(ア)	水温を室温と同じにするため など	2点	
			(イ)	熱伝導率に優れ、コップの外側の温度を素早く水温と同じにすることができるため など	2点	
	③	夏は気温が高いので飽和水蒸気量が大きく、洗濯物の水分が多く蒸発できるため など		3点		
	(5)	①	(a)	膨張 2点	(b)	低く 2点
			②	日射が強くなると、陸は海よりもあたたまりやすく、陸上では上昇気流が生じて地表の気圧が下がり、相対的に気圧が高くなった海上から空気が流れ込み、海風がふく。 など 3点		
		③	火山灰 など 2点			