

記号	理	番号	
----	---	----	--

検査Ⅴ 理科【共通問題】解答例

(解答上の注意)

- (1) 解答は、全て解答用紙に記入すること。
 (2) 【共通問題】の1～4は、全員が解答すること。

1	(1)	①	$\sqrt{\frac{2h}{g}}$	秒	②	ウ
		③	カ			
(2)	①	4	個	②	700	Hz

各2点

2	(1)	原子間を自由に行き来できる価電子				
	(2)	展性	薄く広げられる性質			
		延性	引き延ばされる性質			
(3)	イ, オ					
(4)	①	面心立方格子				
	②	$\frac{4 \times \frac{4}{3} \pi r^3}{L^3} \times 100$				

(2)は各1点, (1)(3)(4)は各2点

記号	理	番号	
----	---	----	--

検査V 理科【共通問題】解答例

3

(1)	あ	マクロファージ	い	特異
	う	B	え	抗体産生
(2)	ア	ウ		
(3)	ア			
(4)	移植片は、[実験2]の移植時よりも早く脱落した。			
(5)	このマウスには胸腺がなく、T細胞が分化（成熟）できないので、細胞性免疫が働かず、移植片を排除できないから。(53字)			

(1)(3)は1点, (2)は完答1点, (4)(5)は2点

4

(1)	ウ	(2)	ホットスポット
(3)	(計算過程) $2\pi \times 640000000\text{cm} \times (31.4^\circ - 11.4^\circ) / 360^\circ$ 2点間のプレート移動時間 $5800\text{万年} - 3800\text{万年} = 20000000\text{年}$ よって、 $128\pi \times 1/18 \times 1/2 = 11.16 \approx 11.2$ 答え <u>11.2</u> cm/年		
(4)	逆断層	(5)	約 32000 倍
(6)	フィリピン海プレート	(7)	斑れい岩

(1)(2)(4)(6)は各1点, (3)(5)(7)は各2点

記号	理	番号	
----	----------	----	--

検査V 理科【共通問題】解答例

(解答上の注意)

(1) 解答は、全て解答用紙に記入すること。
 (2) 【選択問題】は8問中、各自が4問を選び解答すること。その際、選んだ問題番号を必ず下の□に記入すること。

[選んだ問題番号記入欄]

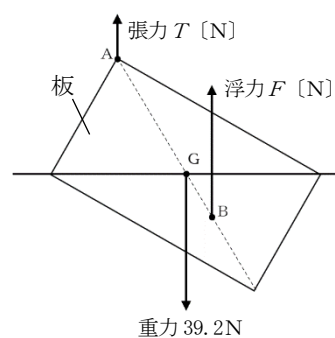
--	--	--	--

5

(計算過程)

板にはたらく重力、張力、浮力の3力でつりあっている。
 板にはたらく重力は、板の重心Gにはたらき、
 その大きさは、 $4.00 \times 9.80 = 39.2$ [N] —①
 張力 T [N] は右図のAに、浮力 F [N] は右図のB
 (水中にある部分の三角形の板の重心) にはたらき、
 AGとGBの比は、 $AG : GB = 3 : 1$ —②
 点Gまわりの力のモーメントのつりあいの式は、
 (1) $F \times 1 = T \times 3 \quad F = 3T \quad \dots(a)$ —③
 また3力のつりあいの式は、 $T + F = 39.2 \quad \dots(b)$ —④
 (a), (b)より、張力 $T = 9.80$ [N], 浮力 $F = 29.4$ [N] —⑤
 ここで、板の体積を V [m³], 長方形の板の密度を ρ [kg/m³] とすると、
 $\rho Vg = mg = 39.2 \quad \therefore \rho = \frac{39.2}{Vg} \quad \dots(c)$
 浮力の大きさ F は、 $F = \rho_{\text{水}} \cdot \frac{1}{2} V \cdot g = 29.4 \quad \therefore Vg = \frac{58.8}{1.0 \times 10^3} \quad \dots(d)$ } —⑥
 (c), (d)より、 $\rho = \frac{39.2}{58.8} \times 10^3 = 6.67 \times 10^2$ [kg/m³] —⑦

答え 6.67 × 10² kg/m³



(2)	①	$\frac{3}{2} n_A R T_A$ [J]	②	7.5
	③	温度 $\frac{n_A T_A + n_B T_B}{n_A + n_B}$ [K]	圧力	$\frac{n_A T_A + n_B T_B}{V_A + V_B + V_C} R$ [Pa]

(1) ①②③④は各1点, (1) ⑤⑥⑦(2) ①②は各2点, (2) ③は各3点

記号	理	番号	
----	---	----	--

検査V 理科【共通問題】解答例

6	①	$\frac{EBL\cos\theta}{R}$ [N]	②	$\frac{EBL\cos\theta - mgR\sin\theta}{(BL\cos\theta)^2}$ [m/s]
	(1)	<p>1 秒間当たりの仕事量</p> $\frac{Emg\sin\theta}{BL\cos\theta}$ [J]		
	③	<p>内訳 棒を斜面上方に持ち上げる仕事とRでのジュール熱として消費された。(32字)</p>		
	(2)	<p>[赤] 色の光 (理由) 曲率半径を R, 明輪の半径を r としたとき, θ が十分小さいときは, $\cos\theta \cong 1 - \frac{\theta^2}{2} \cong 1 - \frac{\tan^2\theta}{2} = 1 - \frac{1}{2}\left(\frac{r}{R}\right)^2 \dots (*)$ である。 2つのレンズにはさまれる空気層の厚さを d, 水平位置が r のときの鉛直線からのひらきの角度を θ_1, θ_2 とすると, ① $d = R_1(1 - \cos\theta_1) - R_2(1 - \cos\theta_2)$ なので, (*) の式を使うと, 上式は, $d = \frac{r^2}{2}\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \quad \text{--- (ア)}$ 明輪の条件は, $2d = (m + \frac{1}{2})\lambda$ ($m=0, 1, 2, \dots$) であり, 一番内側は $m=0$ のとき。 $\therefore 2d = r^2\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) = \frac{\lambda}{2} \quad \therefore r = \sqrt{\frac{\lambda R_1 R_2}{2(R_2 - R_1)}}$ r は $\sqrt{\lambda}$ に比例し, $\lambda_{\text{赤色}} > \lambda_{\text{青色}}$ なので, 赤色の方が半径が大きい。 --- (イ)</p>		
		②	1.4	

(1)①③仕事量(2)①(ア)(2)②は各3点, (1)③内訳(2)①(イ)は2点, (1)②は4点

記号	理	番号	
----	---	----	--

検査Ⅴ 理科【共通問題】解答例

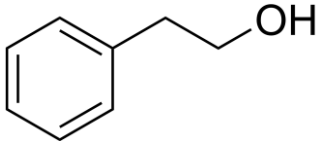
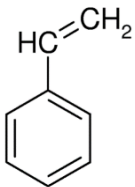
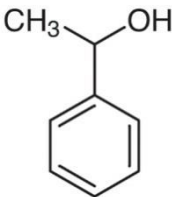
7

(1)	イ	
(2)	加熱 溶液内の硫化水素を除くため。	
(2)	希硝酸 鉄(Ⅱ)イオンを、鉄(Ⅲ)イオンに酸化するため。	
(3)	炭酸イオンとカルシウムイオンが反応して炭酸カルシウムの白色沈殿が生じる。	
(4)	⑦	N i ⑩ C r ⑪ F e
(5)	銀	①で、完全に溶けており、②で、A g C l の沈殿が生じていないことから銀イオンが含まれていないと判断できるため。
	銅	①で、完全に溶けており、③で、酸性条件下で硫化水素を通じても、C u S の沈殿が生じていないことから銅イオンが含まれていないと判断できるため。
	アルミニウム	A l が含まれている場合、④の操作でA l は沈殿に含まれるはずである。しかし、④で生じた赤褐色沈殿 a に、⑧で温めた水酸化ナトリウム水溶液を加え、ろ過したろ液に塩酸を加えても、A l (O H) ₃ の白い沈殿が生じていないことからA l は含まれないと判断できるため。

(1) 1点, (2) 各1点, (3) 2点, (4) 各2点, (5) 各3点

記号	理	番号	
----	---	----	--

検査V 理科【共通問題】解答例

8	(1)	ベンゼン環等を含む芳香性をもつ化合物	
	(2)	1.22×10^2	
	(3)	Aを酸化するはたらき	
	(4)		
	(5)		
	(6)		
	(7)	$C_6H_6 + C_2H_4 \rightarrow C_6H_5C_2H_5$	
	(8)	A, B, D, F	

(1) (2) (3) (7)は2点, (4) (5) (6) (8)は3点

記号	理	番号	
----	----------	----	--

検査Ⅴ 理科【共通問題】解答例

9	(1)	あ	動物極	い	植物極
		う	割球		
	(2)	自力でエサをとることができるまでの間、発生に必要な栄養分として利用される。			
	(3)	ウニの卵は卵黄が少なく、均等に分布している等黄卵。 カエルの卵は卵黄が多く、植物極側に偏って分布する端黄卵。			
	(4)	動物極側で平板状に卵割が起こり、細胞質分裂が不完全なまま進行する盤割。			
	(5)	名称	原口	系統	新口動物
	(6)	外胚葉	イ, オ	中胚葉	ア, エ, カ
	(7)	①	形成体 (オーガナイザー)		
		②	予定内胚葉域で合成されたノーダルタンパク質は、隣接する予定外胚葉域に働きかけて、細胞を中胚葉に分化させる。		

(1)は完答で3点, (2)(7)①は2点, (3)(4)(7)②は3点, (5)(6)は完答で2点

記号	理	番号	
----	---	----	--

検査V 理科【共通問題】解答例

10	(1)	あ	遺伝子プール	い	遺伝子頻度
		う	ハーディ・ワインベルグ		
	(2)	え	自由交配が行われる。		
		お	他の集団との移出入がない。		
	(3)	逆位は染色体の切れた断片が逆向きにつながり遺伝情報が変わること。 転座は染色体の切れた断片が別の染色体につながり遺伝情報が変わること。			
	(4)	自然選択とは無関係に、遺伝子頻度が偶然によって変化すること。(30字)			
	(5)	①	工業暗化		
		②	明色型の個体は目立つようになって、鳥に捕食されやすくなり減少した。 暗色型の個体は捕食されにくくなって、その割合が増加した。		
	(6)	遺伝子型	DD, D d		
		頻度	$p^2 + 2 p q$		
	(7)	①	p 0.6	q 0.4	② 暗色型 : 明色型 = 45 : 4

(1) (2)は完答で3点, (3) (4) (5) ②は2点, (5) ①は1点, (6) (7) ①は完答で各2点, (7) ②は3点

記号	理	番号	
----	---	----	--

検査Ⅴ 理科【共通問題】解答例

11	(1)	あ	造岩鉱物	い	ケイ酸塩鉱物
	(2)	イ, オ			
	(3)	固溶体			
	(4)	イオン半径が近い		電荷が等しい	
	(5)	<p>(計算過程)</p> <p>マグマの量 x とすると、マグマに残った MgO は</p> $\frac{8}{100}x - \frac{10}{100}x \times \frac{30}{100} = \frac{5}{100}x$ <p>マグマ全体量は 10 パーセント減るので、残ったマグマに含まれる MgO の量は</p> $\frac{5}{90} \times 100 = 5.55$ <p style="text-align: right;">答え <u>5.6</u> 重量%</p>			
	(6)	<p>Ca 含有率が C から R に向かうにつれて減少しているので、マグマの温度低下とともに C から結晶化が進行した。その途中で、一時的にマグマの温度が上昇し、ちり状包有物濃集部が形成され、再び温度が下降して R まで結晶化された。</p>			

(1) (2) (3) (4) は各 2 点, (5) (6) は 4 点

記号	理	番号	
----	---	----	--

検査V 理科【共通問題】解答例

12

	型	B 型
(1)	理由	同じ主系列星では、青い星ほど表面温度が高く明るい。質量光度関係により明るい星ほど質量が大きいため。
(2)		共通重心
(3)		主星から共通重心までの距離 a_1 、伴星から共通重心までの距離 a_2 とすると、 $Ma_1 = ma_2$ の関係が成り立つので、それぞれの星から共通重心までの距離がわかればよい。
(4)	①	<p>(計算過程)</p> <p>恒星と伴星の平均距離を a とすると、ケプラーの第三法則により</p> $a^3 = \left(\frac{3.5}{365}\right)^2 = (10^{-2})^2 = 10^{-4}$ $\therefore a = 10^{-\frac{4}{3}} = 10^{-1} \cdot 10^{-\frac{1}{3}} = 10^{-1} \cdot 2^{-1} = 5 \times 10^{-2}$ <p>答え <u>5 × 10⁻²</u> AU</p>
	②	<p>(計算過程)</p> <p>恒星の半径を R、伴星の半径を r とすると、減光の大きさから伴星の断面積は、恒星の断面積の 1.7% になる。</p> $\frac{\pi r^2}{\pi R^2} = \frac{1.7\pi}{100\pi} \quad \therefore \frac{r}{R} = \frac{1.3}{10} \quad \text{よって } R = 7.69 r$ <p>答え <u>7.7</u> 倍</p>
	③	<p>(計算過程)</p> <p>恒星の大きさは太陽と等しいと考えられるので、地球の半径を $r_{地}$ とすると、$109 r_{地} = 7.69 r$ よって $r = 14.2 r_{地}$</p> <p>答え <u>14</u> 倍</p>

(1)型(2)は2点, (1)理由(3)(4)①②は3点, (4)③は4点