

受験番号	
氏名	

1

問1	細菌や真菌によって産生され、競合する微生物種を死滅させる、あるいは抑制する化合物。					
	(1) 原核生物 (c) (d) 真核生物 (a) (e)					
	(2) 原核細胞のみの特徴 (c) 真核細胞のみの特徴 (b) (d) 共通の特徴 (a) (e)					
	問3 a strain of <i>Penicillium</i>					
問4 <i>Staphylococcus</i>						
問5	総合すると、これらの事実はペニシリンが感染症の治療するために決して重要な抗生物質にはならないことをフレミングに確信させた。					
問6	1940年までに臨床試験が進行し、それらの成功がこの「驚きの薬（特効薬）」を製造する方法を探索させた。					
問7	ア タンパク質	イ DNA	ウ 触媒			
	エ pH	オ 温度	カ 基質			
	キ 基質特異性	エとオは順不同				

問 1

(1) $\triangle ABC$ の 3 辺のうち辺 AC が最も長い場合, 辺 $AC < \text{辺 } AB + \text{辺 } BC = 5 + 4$ 。

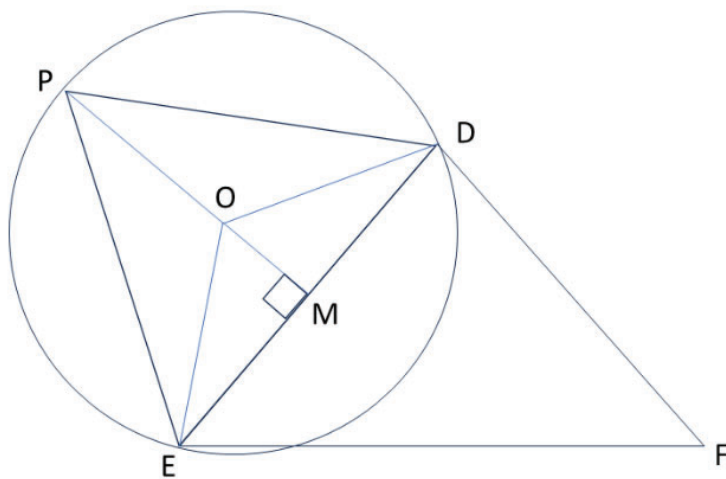
$$5 < \text{辺 } AC < 9$$

(2) 辺 $BC + \text{辺 } AC > \text{辺 } AB$ であるので $4 + \text{辺 } AC > 5$

$$1 < \text{辺 } AC < 5$$

問 2 (1)

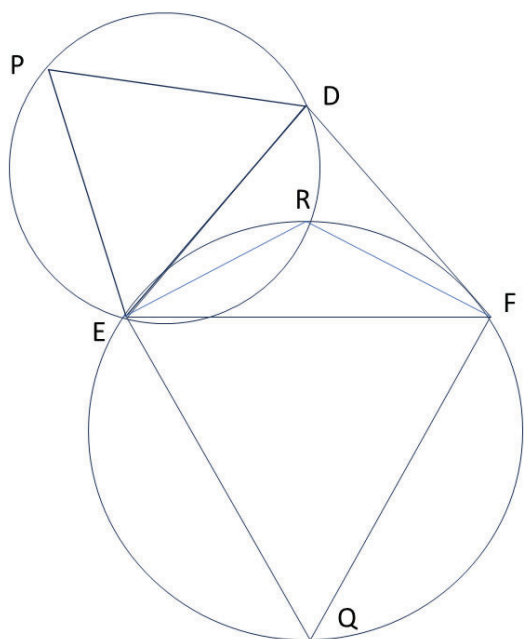
円の方程式よりこの円の半径は $\sqrt{3}$ 。



円の中心を O とする。 $\angle DOE = \angle EOP = \angle DOP = 120^\circ$ である。

辺 DE の中点を M とする。 $\triangle EMO$ は $\angle EOM = 60^\circ$ の直角三角形で辺 EM と辺 EO の比は $\sqrt{3}:2$ 。 $EO = \sqrt{3}$ であるので EM の長さは $3/2$ である。

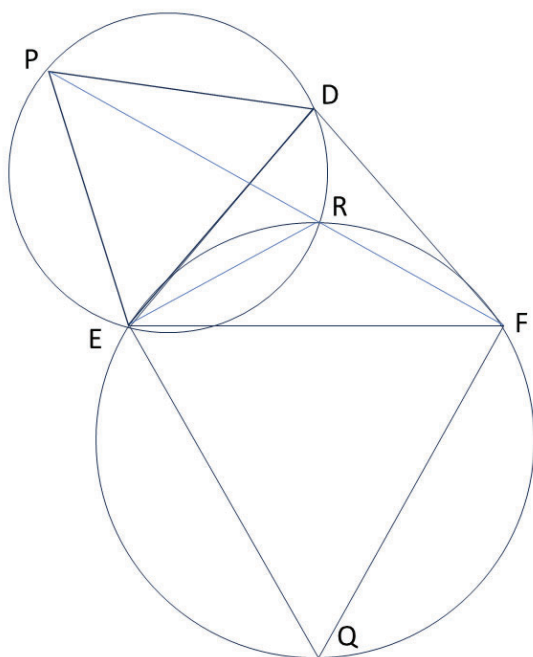
辺 DE の長さは 3



(2) 四角形 $EQFR$ と $\triangle EFQ$ は同じ外接円に内接している。

$\triangle EFQ$ は正三角形なので $\angle EQF = 60^\circ$ 。円に内接している四角形の対角の和は 180° になるので $\angle ERF = 120^\circ$

(3)



$\triangle DEP$ の外接円の弧 EP の円周角の関係から $\angle EDP = \angle ERP = 60^\circ$

(2) の答えより $\angle ERF = 120^\circ$

$\angle ERF + \angle ERP = 180^\circ$ であるので 点 F , 点 R , 点 P は同一線上にある。

受験番号	
氏名	

--

3

問1	(1)	(考え方・計算過程) $R = \rho(\Omega m)L(m)/S(m^2)$ $= (1.7 \times 10^{-8} \times 60)/(5.1 \times 10^{-6})$ $= 20 \times 10^{-2} = 0.20 \Omega$ 3点	答	0.20	Ω
	(2)	(考え方・計算過程) $V=RI$ $I=V/R=1.5/0.2=7.5 \text{ A}$ 3点	答	7.5	A
問2	(1)	(考え方・計算過程) $F=0.5 \times 4.0 \times 9.8 = 19.6 \text{ N} \rightarrow 20 \text{ N}$ 3点	答	2.0×10	N
	(2)	(考え方・計算過程) 等速直線運動をしていることから力＝動摩擦力である。 $F=0.2 \times 4.0 \times 9.8 = 7.84 \text{ N} \rightarrow 7.8 \text{ N}$ 3点	答	7.8	N
問3	(1)	(考え方・計算過程) $400 \times 0.45 + 100 \times 4.2 = 180 + 420 = 600$ 600 J/K 3点	答	6.0×10^2	J/K
	(2)	(考え方・計算過程) $50c(95-25)=600(25-20)$ $50 \times 70c=600 \times 5$ $C=6/7=0.86$ 0.86 J/(g·K) 3点	答	0.86	J/(g·K)
問4	(1)	(考え方・計算過程) $3/4 \lambda = 0.63$ $\lambda = 0.84$ $V=f\lambda = 0.84 \times 400 = 336 \text{ m/s} \rightarrow 340 \text{ m/s}$ 3点	答	3.4×10^2	m/s
	(2)	(考え方・計算過程) n個腹があるとして $\lambda(n-1)/2 + \lambda/4 = 0.63$ $\lambda(2n-1)/4 = 0.63$ $2n-1 = (0.63 \times 4)/\lambda$ $2n-1 = 2.52/\lambda$ (ここまで2点) また $\lambda = V/f = 336/1200$ $2n-1 = 2.52 \times 1200/336 = 3024/336 = 9$ $n=5$ 4点	答	5	個

受験番号	
氏名	

--

4

問1	(1)	メンデレーエフ							
	(2)	P:K2L8M5		Ca:K2L8M8N2					
	(3)	イオン	Al^{3+}	理由	原子番号が大きいほど、陽子数も多く原子核が最外殻電子を強くひきつけるため。				
	(4)	(ウ) (オ)							
問2	(a)	$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$							
	(b)	$5\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{O}_2 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$							
問3	(1)	A	Ag^+	B	Al^{3+}	C	Fe^{3+}	D	Cu^{2+}
	(2)	$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$							
	(3)	$\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^-$							
	(4)	(ア)							
問4	(1)	$K = \frac{[\text{N}_2\text{O}_4]}{[\text{NO}_2]^2} = \frac{[n_B/V]}{[n_A/V]^2} = n_B V / n_A^2 \quad [\text{L/mol}]$							
	(2)	$(n_0 - n_A)/2$				mol			
	(3)	(ウ) (エ) (オ)							
問5	(ア) (イ) (エ) (オ)								
問6	(1)	113番の元素は、日本語の「日本」にちなんでニホニウム(Nh)と命名され、アジアで発見され、正しく同定された最初の元素である。							
	(2)	165							