

福島県立医科大学
令和8年度医学部総合型選抜
海外教育プログラム選抜

【解答例】

総合問題 I

解答例の公表に当たり、一義的な解答が示せない記述式の問題等については、「出題の意図又は複数の若しくは標準的な解答例等」を公表することとしています。

また、記述式の問題以外の問題についても、標準的な解答例として正答の一つを示している場合があります。

(4枚のうちの1)

〔1〕 問 1

AP = x, BR = y とする (下図参照). AQ = $\frac{1}{2}$ なので, 三角形 APQ の面積は $\frac{x}{4}$. PB = 1 - x なので三角形 BPR の面積は $\frac{(1-x)y}{2}$.
三角形 PQR は台形 RBAQ から三角形 APQ と BPR を除いて得られるので, 三角形 PQR の面積は

$$\frac{y + \frac{1}{2}}{2} - \frac{x}{4} - \frac{(1-x)y}{2}.$$

これが三角形 APQ の面積 $\frac{x}{4}$ に等しいので $y = 1 - \frac{1}{2x}$. この関係式と $0 < x < 1, 0 < y < 1$ より, $\frac{1}{2} < x < 1, 0 < y < \frac{1}{2}$.
三角形 BPR の面積を x の関数と見なし f(x) とすると

$$f(x) = \frac{(1-x)y}{2} = \frac{1-x}{2} \left(1 - \frac{1}{2x}\right) = -\frac{2x^2 - 3x + 1}{4x}$$

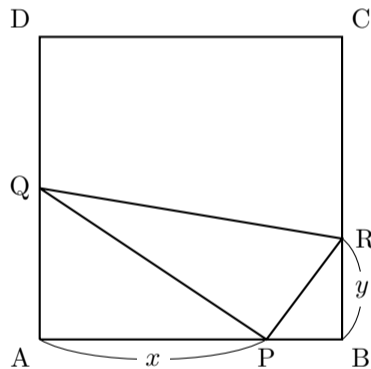
f(x) を微分すると

$$f'(x) = -\frac{2x^2 - 1}{4x^2}.$$

これより $\frac{1}{2} < x < 1$ の範囲で f'(x) は $x = \frac{1}{\sqrt{2}}$ で 0 となり, その前後で正から負へと符号を変えるので, f(x) は $x = \frac{1}{\sqrt{2}}$ で最大値

$$f\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \frac{3 - 2\sqrt{2}}{4}$$

をとる.



受験番号	
------	--

(4枚のうちの2)

〔1〕 問2

(1) 2次方程式 $f(x) = 0$ の判別式を D とすると, $\frac{D}{4} = a^2 - 2b$. 実数解を持たないための条件は $D < 0$ なので, 求める条件は $a^2 - 2b < 0$.

(2) $y = f(x)$ の最小値が $y = g(x)$ の最大値より大きければよい. $f(x) = (x - a)^2 + 2b - a^2$, $g(x) = -(x - b)^2 - 2a + b^2$ なので, 求める条件は

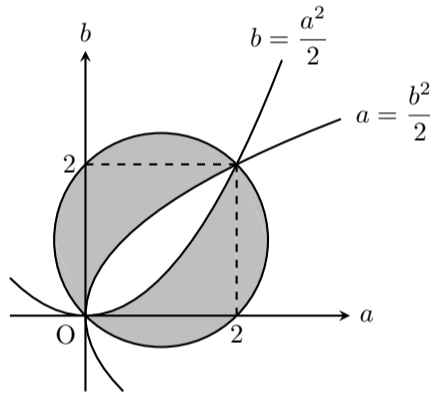
$$2b - a^2 \geq -2a + b^2 \Leftrightarrow (a - 1)^2 + (b - 1)^2 \leq 2 \cdots \textcircled{1}$$

(3) (1) より $f(x) = 0$ が実数解を持つための条件は $a^2 \geq 2b$. 同様に $g(x) = 0$ が実数解を持つための条件は $b^2 \geq 2a$. (2) の結果と合わせて, 求める条件は

$$(a - 1)^2 + (b - 1)^2 \leq 2 \quad \text{かつ} \quad \left(b \leq \frac{a^2}{2} \quad \text{または} \quad a \leq \frac{b^2}{2} \right)$$

この条件の表す領域は下図のグレーの部分である. ただし, 境界を含む. また, この領域は $\textcircled{1}$ で表される半径 $\sqrt{2}$ の円板から二つの放物線 $b = \frac{a^2}{2}$, $a = \frac{b^2}{2}$ で囲まれる領域 A の内部を除いたものである. 領域 A の面積は直線 $b = a$ と放物線 $b = \frac{a^2}{2}$ で囲まれる領域の面積の2倍である. したがって求める面積は

$$\pi(\sqrt{2})^2 - 2 \int_0^2 \left(a - \frac{a^2}{2} \right) da = 2\pi - \frac{4}{3}$$



計		点
---	--	---

合計		点
----	--	---

受験番号	
------	--

[2]

問 1

(1)

He remembers seeing people in Africa working in the hot sun without protection for their skin.

(2)

has been working on developing his idea

(3)

< a > at _____

< b > by _____

< c > for _____

< d > for _____

(4) ウ _____

(5) イ _____

計	点
---	---

受験番号	
------	--

(4 枚のうちの 4)

[2]

問 2

(1)

分類 : overweight

根拠 : $BMI = \frac{80}{(1.7)^2} = 27.68166...$ であることから BMI 25 から 29.9 の間に相当する overweight となる。

(2)

筋肉と脂肪の違い

(3)

BMI (体格指数) が正常とされた人の 1/3 が実際の脂肪を測定すると肥満であり、

BMI (体格指数) で過体重と判定された人の 1/3 が正常な体脂肪量を有していた。

(以上の内容を答えられていれば表現が異なっても正解とする)。

(4)

BMI は筋肉と脂肪を区別できないだけでなく、脂肪が体のどこに位置しているかについても

伝えてくれない。

(5)

例 Avoid overeating. Eating too much food can lead to weight gain and put a strain on your digestive and

cardiovascular systems. By controlling portion sizes, you can help maintain a healthy weight and reduce the

risk of chronic diseases. Exercise moderately. Regular physical activity is important for a healthy lifestyle. It

helps strengthen your heart and lungs, improves circulation. Limit your intake of sweets. Consuming too

much sugar can lead to a number of health issues, including weight gain, type 2 diabetes, and tooth decay.

計	
	点

合計	
	点

受験番号	
------	--

(8枚のうちの1)

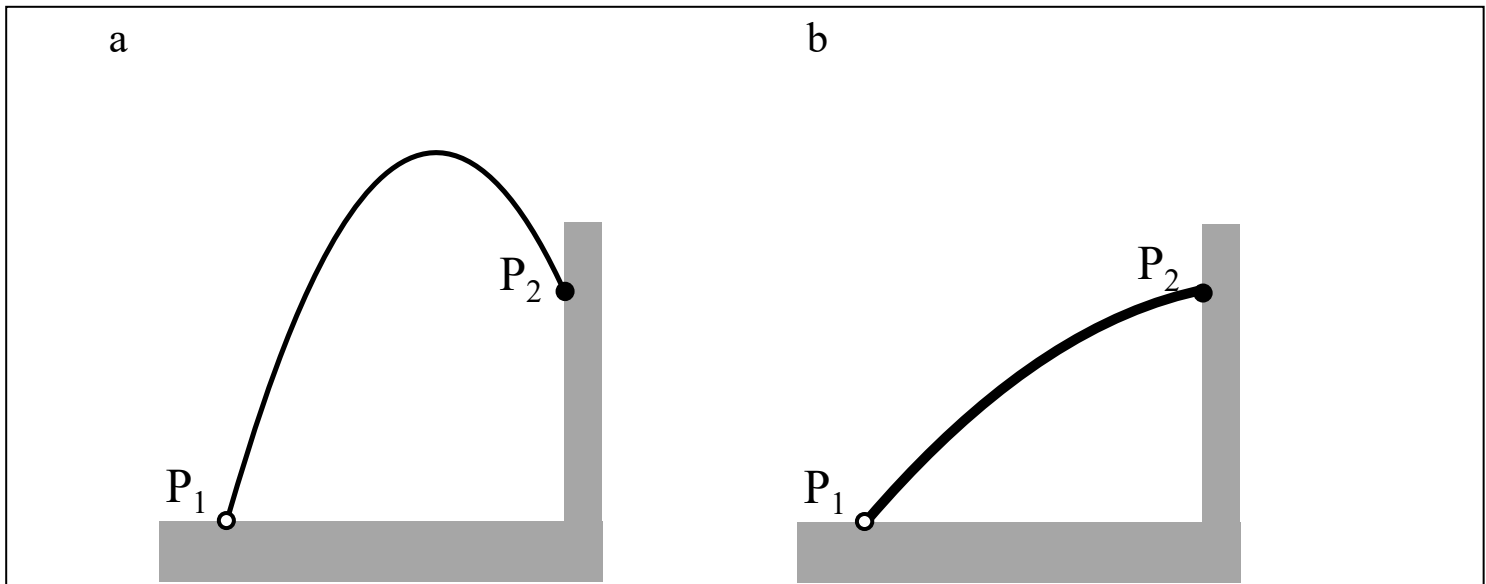
[3-1]

問1

$\frac{D}{v_{0x}}$	$\frac{v_{0y}}{v_{0x}} D - \frac{gD^2}{2v_{0x}^2}$	$\frac{H}{D}$
$\frac{gD}{2}$	$\frac{gD}{v_{0x}}$	

ア _____ イ _____ ウ _____
エ _____ オ _____

(1)



(2)

点 P₂ で速度の垂直成分が 0 であることから

$$v_{0y} - \frac{gD}{v_{0x}} = 0$$

このとき曲線 ① の接線の傾きが 0 であることから

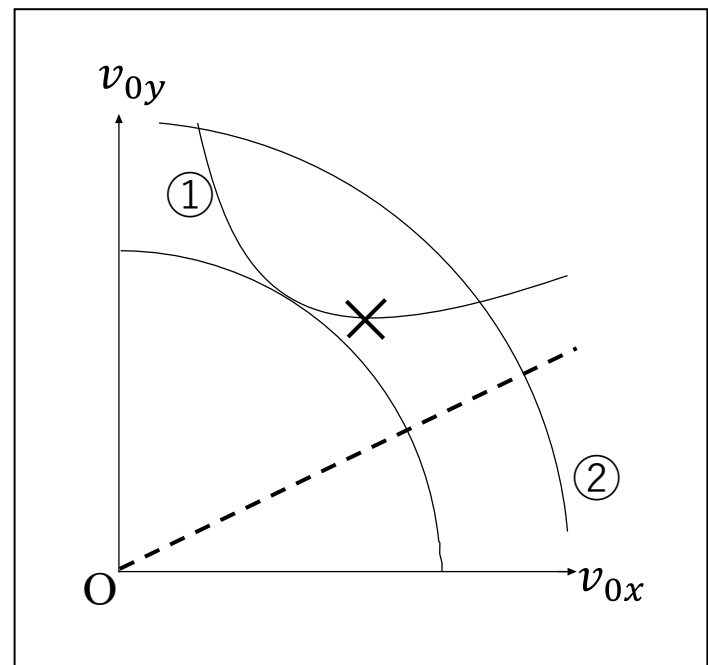
$$\frac{H}{D} - \frac{gD}{2v_{0x}^2} = 0$$

したがって

$$v_{0x} = D\sqrt{\frac{g}{2H}}$$

$$v_{0y} = \sqrt{2gH}$$

(3)



計	
---	--

(8枚のうちの2)

[3 - 1]

問2

$$\frac{N_1}{l} I_1$$

ア

$$\frac{\mu N_1 \Delta I_1 S}{l}$$

イ

$$-\frac{\mu N_1^2 \Delta I_1 S}{l \Delta t}$$

ウ

(1)

$$V_1 = -L_1 \frac{\Delta I_1}{\Delta t} \text{ より,}$$

ウと比較して

$$L_1 = \frac{\mu N_1^2 S}{l}$$

(2)

$$V_2 = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t} \cdots \textcircled{1} \text{ である。}$$

また, Δt の間にコイル2内で変化する磁束 $\Delta \Phi_2$ は $H_2 = kH_1$ より,

$$\Delta \Phi_2 = k \Delta \Phi_1 = \frac{\mu k N_1 \Delta I_1 S}{l}$$

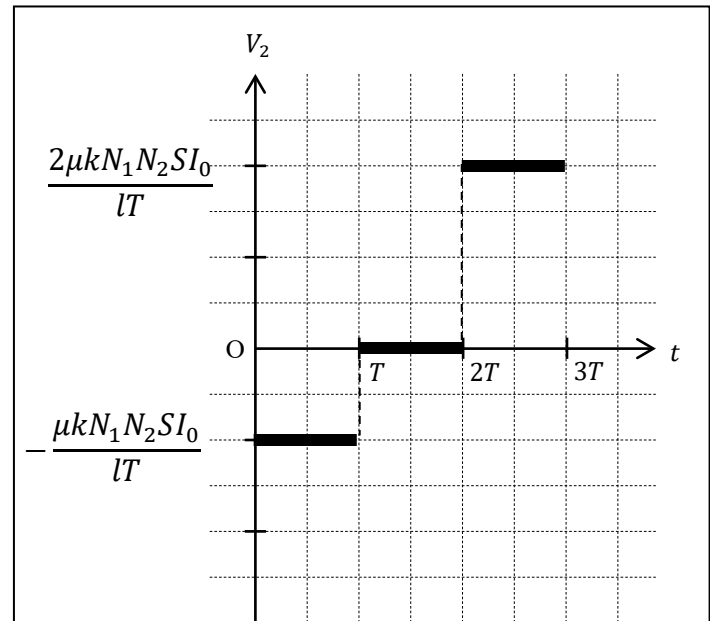
一方, 電磁誘導の法則より,

$$\begin{aligned} V_2 &= -N_2 \frac{\Delta \Phi_2}{\Delta t} \\ &= -\frac{\mu k N_1 N_2 S \Delta I_1}{l \Delta t} \end{aligned}$$

①と比較して,

$$M = \frac{\mu k N_1 N_2 S}{l}$$

(3)



簡潔な説明

$0 < t < T$ では $\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{I_0}{T}$ より,

$$V_2 = -\frac{\mu k N_1 N_2 S I_0}{l T}$$

$T < t < 2T$ では $\frac{\Delta I}{\Delta t} = 0$ より, $V_2 = 0$

$2T < t < 3T$ では $\frac{\Delta I}{\Delta t} = -\frac{2I_0}{T}$ より,

$$V_2 = \frac{2\mu k N_1 N_2 S I_0}{l T}$$

(4)

電磁誘導により, コイル2には負の磁界が発生し, コイル間に斥力が働き, その結果コイル2は遠ざかる。

コイル1が作る磁界は遠ざかるほど小さくなるため, (2)に比べてコイル2を貫く磁束が減少する。これは $H_2 = kH_1$ の k が減少することに相当する。また, (2)より $M = \frac{\mu k N_1 N_2 S}{l}$ なので, (2)の M に比べて減少する。

受験番号	
------	--

(8枚のうちの3)

[3-1]

問3

ア _____ 3 _____

イ _____ 3 _____

ウ _____ 3 _____

(1)

気体の状態方程式は

$$pV = RT$$

直線 BC を表す関数は

$$p = -\frac{p_0}{V_0}V + 4p_0$$

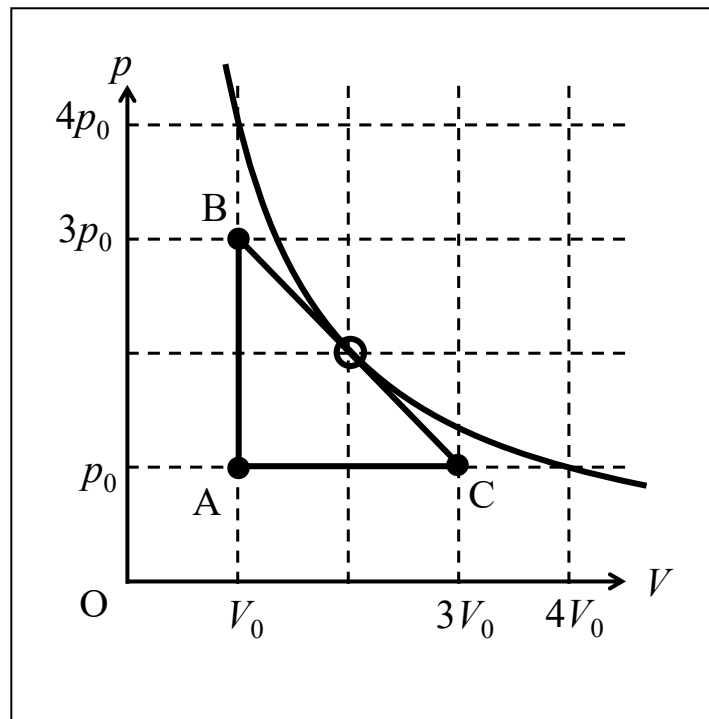
である。したがって

$$T = -\frac{p_0}{RV_0}(V - 2V_0)^2 + \frac{4p_0V_0}{R}$$

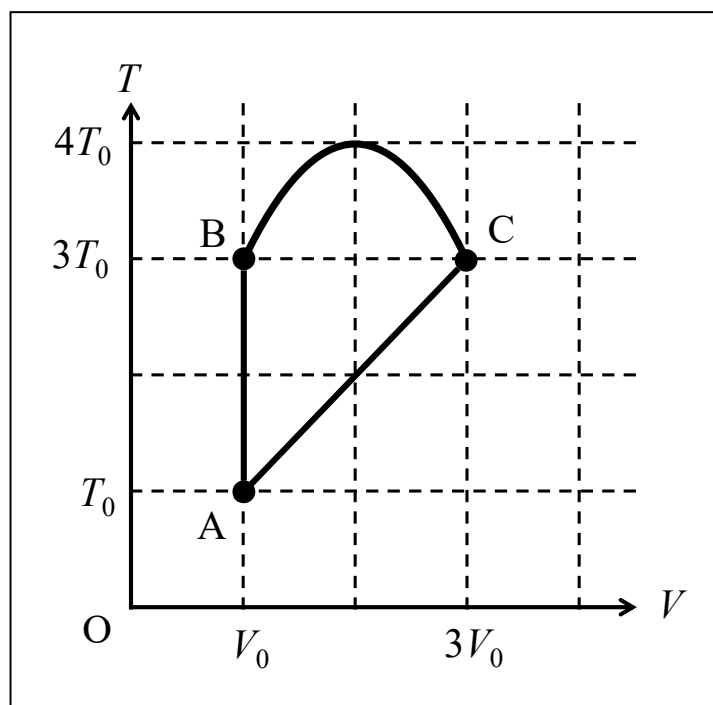
T の最大値は

$$\frac{4p_0V_0}{R} = 4T_0$$

(2)



(3)



計	
---	--

合計	
----	--

(8枚のうちの5)

[3 - 2]

問 2

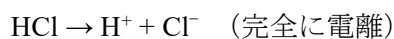
(1)

(i) 2 (ii) 0.040 mol/L (4.0×10⁻² mol/L)

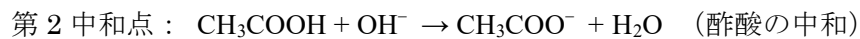
(2)

(i)

強酸である塩酸が完全に電離して、水素イオン H⁺ を大量に生成し、弱酸である酢酸の電離平衡を左に移動させるため。



(ii)



(iii)

第 1 中和点では、10.0 mL の NaOH が塩酸と反応する。中和の量的関係から、塩酸のモル濃度 x を求める。

$$1 \times x \times \frac{10.0}{1000} = 1 \times 0.100 \times \frac{10.0}{1000}$$

$$x = 0.10 \text{ mol/L}$$

また、第 2 中和点までに消費された NaOH の合計 15.0 mL から第 1 中和点での消費量 10.0 mL を差し引くと、酢酸の中和に要した NaOH は 5.00 mL である。この量的関係から、酢酸のモル濃度 y を求める。

$$1 \times y \times \frac{10.0}{1000} = 1 \times 0.100 \times \frac{5.0}{1000}$$

$$y = 0.050 \text{ mol/L}$$

よって、混合水溶液 10.0 mL 中の塩酸のモル濃度は、0.10 mol/L (1.0×10⁻¹ mol/L)、酢酸のモル濃度は 0.050 mol/L (5.0×10⁻² mol/L) である。

(iv)

塩: 酢酸ナトリウム (CH₃COONa)

説明: 酢酸ナトリウムは弱酸の塩であり、塩の加水分解によって、CH₃COOH と OH⁻ を生じる (CH₃COO⁻ + H₂O

\rightleftharpoons CH₃COOH + OH⁻)。したがって、[OH⁻] > [H⁺] となり、水溶液は塩基性を示すため。

計	
---	--

受験番号	
------	--

(8枚のうちの6)

[3 - 2]

問 3

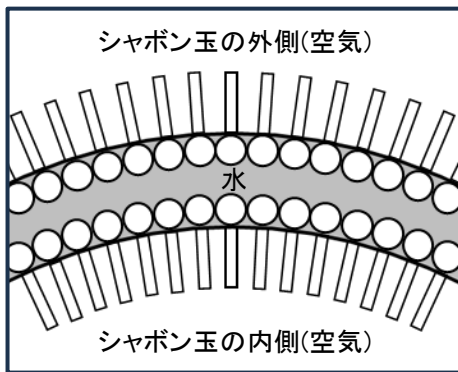
(1)

直鎖状の飽和脂肪酸は、分子どうしが接近しやすく、分子間力が強く働く一方、シス型の二重結合をもつ
不飽和脂肪酸は折れ曲がった分子構造であり、分子間力が弱まるため、不飽和脂肪酸の炭化水素基をもつ
油脂の融点は低くなる。

(2)

6 個

(3)



(4)

乳化 (乳化作用)

(5)

セッケンを Ca^{2+} や Mg^{2+} を多く含む硬水中で用いると、水に溶けない塩 $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$ や $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$ をつくるが、
合成洗剤では Ca^{2+} や Mg^{2+} との塩が水溶性であるため、洗浄力が低下しない。

計	
合計	

受験番号	
------	--

(8枚のうちの7)

[3 - 3]

問1

(1)

ア カルシウムイオン(Ca²⁺) , イ アセチルコリン , ウ トロポミオシン ,
エ 筋小胞体 , オ トロポニン

(2)

ミ	オ	シ	ン	フ	ィ	ラ	メ	ン	ト	か	ら	出	て	い	る	突	起	(ミ
オ	シ	ン	頭	部)	に	A	T	P	が	結	合	す	る	。	ミ	オ	シ	ン
頭	部	の	働	き	に	よ	り	A	T	P	が	分	解	さ	れ	,	ミ	オ	シ
ン	頭	部	が	持	ち	上	が	る	。	ミ	オ	シ	ン	頭	部	が	ア	ク	チ
ン	フ	ィ	ラ	メ	ン	ト	に	結	合	す	る	。	ミ	オ	シ	ン	フ	ィ	ラ
メ	ン	ト	が	ア	ク	チ	ン	フ	ィ	ラ	メ	ン	ト	を	た	ぐ	り	寄	せ
る	。	以	上	の	過	程	が	繰	り	返	す	こ	と	。					

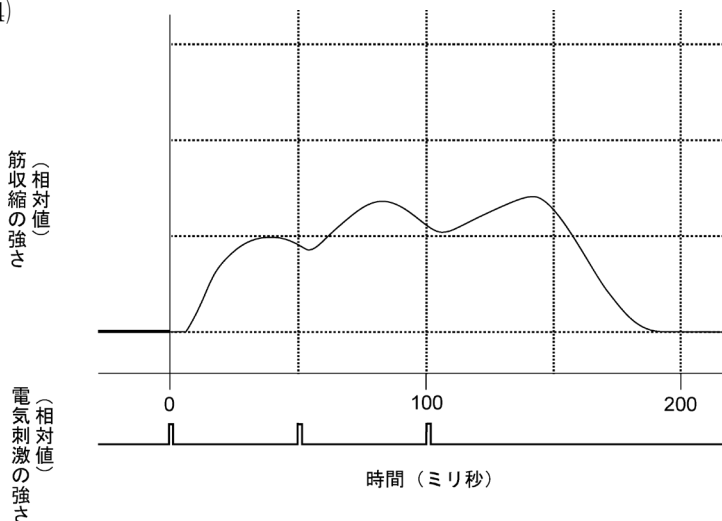
(3)

2 ミリ秒, 計算式 $\frac{(8.0 - 6.5) \text{ミリ秒}}{(8.0 - 2.0) \text{cm}} \times 8 \text{cm} = 2 \text{ミリ秒}$

伝導時間と比べて, 刺激開始後に筋収縮が開始するまでの時間は 長い

刺	激	開	始	後	,	筋	収	縮	が	開	始	す	る	ま	で	の	時	間	に
は	運	動	神	経	を	興	奮	が	伝	導	す	る	時	間	だ	け	で	な	く
,	運	動	神	経	と	筋	細	胞	の	間	の	シ	ナ	プ	ス	で	の	伝	達
に	要	す	る	時	間	,	筋	細	胞	内	を	筋	小	胞	体	ま	で	興	奮
が	伝	わ	る	時	間	,	C	a	²	+	の	放	出	か	ら	,	筋	収	縮
が	始	ま	る	ま	で	の	時	間	が	含	ま	れ	る	た	め	。			

(4)



計	
---	--

受験番号	
------	--

(8枚のうちの8)

[3 - 3]

問2

(1)

細菌

理由

細	菌	は	栄	養	と	温	度	の	条	件	が	整	え	ば	,	自	律	増	殖
で	き	る	。	一	方	,	ウ	イ	ル	ス	は	,	宿	主	細	胞	に	感	染
し	な	い	と	増	殖	で	き	な	い	か	ら	。	細	菌	は	光	学	顕	微
鏡	で	観	察	で	き	る	か	ら	。										

(2)

E

(3)

固定

目的

で	き	る	だ	け	生	き	て	い	る	状	態	に	近	い	ま	ま	生	体	試
料	の	生	命	活	動	を	止	め	る	た	め	。							

(4)

A, B , アミノ酸 システイン

(5)

ア 免疫グロブリン , イ B , ウ 特異性

合計	
----	--

計	
---	--