

第2問 次の文章を読んで、問1、問2に答えなさい。

高温の物体から熱量 Q を与えられた熱効率 e の熱機関が、その一部を仕事に変え、残りの熱を低温の物体へ放出した後、再び高温の物体から熱を与えられる前までの過程について考える。

問1 熱機関の熱効率 e の範囲と、内部エネルギーの変化の組合せとして、正しいものを選びなさい。

No. 4

	熱効率 e の範囲	内部エネルギーの変化
ア	$e < 1$	増加する
イ	$e < 1$	変化しない
ウ	$e \leq 1$	減少する
エ	$e \leq 1$	変化しない
オ	$e > 1$	増加する

問2 熱機関のする仕事と、低温の物体に放出する熱量の組合せとして、正しいものを選びなさい。

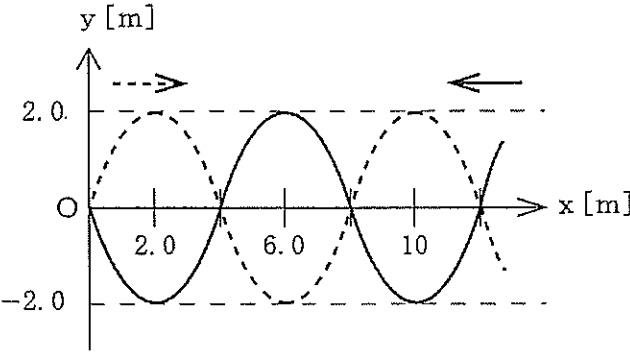
No. 5

	熱機関のする仕事	熱機関の放出する熱量
ア	eQ	$(1 - e)Q$
イ	eQ	$(1 + e)Q$
ウ	$(1 - e)Q$	eQ
エ	$(1 - e)Q$	$(1 + e)Q$
オ	$(1 + e)Q$	eQ

第3問 次の文章を読んで、問1、問2に答えなさい。

図は、 x 軸上を反対の向きに同じ速さ 2.0m/s で進む2つの正弦波の、時刻 $t = 0\text{ s}$ における波形を表したものである。ただし、破線の波は x 軸上を正の向きに、実線の波は x 軸上を負の向きに進むものとする。

図



問1 定常波の腹の位置の振幅、隣りあう節と節の間隔及び周期の組合せとして、正しいものを選びなさい。

No. 6

	腹の位置の振幅	節と節の間隔	周期
ア	2.0m	4.0m	4.0 s
イ	2.0m	8.0m	0.25 s
ウ	4.0m	4.0m	0.25 s
エ	4.0m	8.0m	0.25 s
オ	4.0m	4.0m	4.0 s

問2 定常波が全ての位置で $y = 0$ となる時刻 t として、正しいものを選びなさい。

No. 7

ア 0.25 s イ 0.50 s ウ 1.0 s エ 2.0 s オ 3.0 s

第6問 次の文章を読んで、問1、問2に答えなさい。

遺伝子の本体であるDNAの基本的な構造は、全ての生物で共通している。DNAは、リン酸と糖と塩基が1つずつ結合した、ヌクレオチドとよばれる構成単位が多数鎖状に連なっていてできている。DNAのヌクレオチドのうち、糖は ① であり、塩基はグアニン、シトシン、アデニン、 ② の4種類のいずれかである。1953年に、 ③ は、シャルガフの規則やX線回折像などをもとに、DNAの二重らせん構造のモデルを提唱した。

問1 ① ～ ③ に当てはまる語句の組合せとして、最も適当なものを選びなさい。 No.12

	①	②	③
ア	リボース	チミン	ハーシーとチェイス
イ	リボース	ウラシル	ワトソンとクリック
ウ	デオキシリボース	チミン	ハーシーとチェイス
エ	デオキシリボース	チミン	ワトソンとクリック
オ	デオキシリボース	ウラシル	ハーシーとチェイス

問2 DNAの構成単位であるヌクレオチドをつくるリン酸を○、糖を△、塩基を□で示すとき、DNAのヌクレオチド鎖を示す図として、最も適当なものを選びなさい。 No.13

	ヌクレオチド鎖
ア	---□△○□△○---
イ	---△○△○--- □ □
ウ	---○□○□--- △ △
エ	□ □ ---△---△--- ○ ○
オ	△ △ ---□---□--- ○ ○

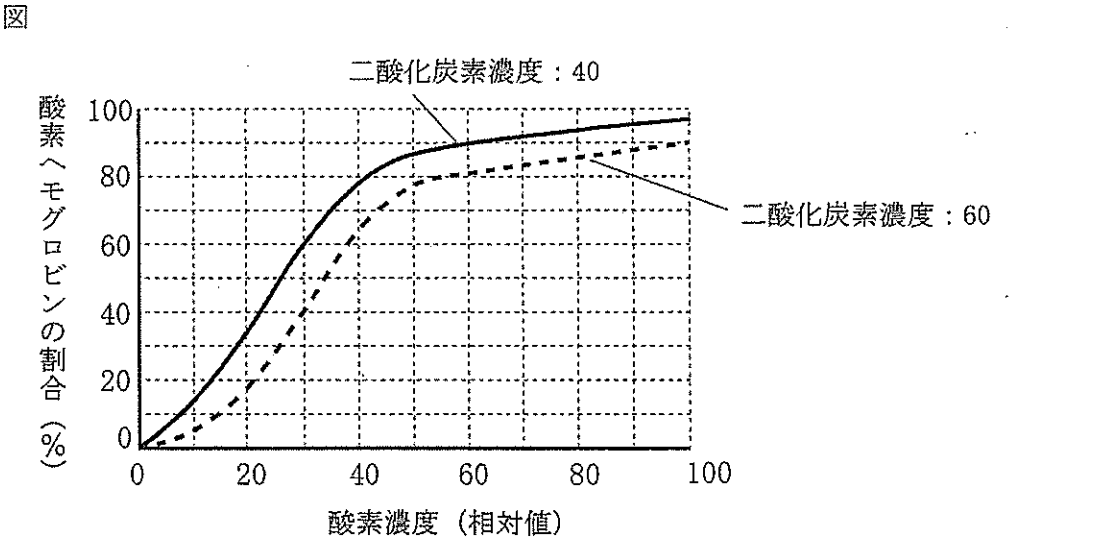
第7問 次の文章を読んで、問1、問2に答えなさい。

ヒトの赤血球は、直径が約8μmで中央がくぼんだ円盤状をしており、血液1mm³当たり約 ① 個含まれる。赤血球は、 ② でつくられてから約120日後に、ひ臓や肝臓で壊される。ヒトの成熟した赤血球には、 ③ が見られず、ヘモグロビンという赤い色素タンパク質が含まれている。肺で酸素と結合したヘモグロビンを酸素ヘモグロビンといい、体の各組織の細胞に酸素を供給してヘモグロビンにもどる。

問1 ① ～ ③ に当てはまるものの組合せとして、最も適当なものを選びなさい。 No.14

	①	②	③
ア	4000～9000	脊髄	核
イ	4000～9000	骨髄	細胞膜
ウ	380万～570万	脊髄	細胞膜
エ	380万～570万	骨髄	核
オ	380万～570万	骨髄	細胞膜

問2 図は、酸素濃度と酸素ヘモグロビンの割合の関係を表した酸素解離曲線である。肺胞の酸素濃度が100、肺胞の二酸化炭素濃度が40、組織の酸素濃度が30、組織の二酸化炭素濃度が60のとき、肺胞で酸素と結合した酸素ヘモグロビンのうち、組織で酸素を供給するヘモグロビンの割合として、最も適当なものを選びなさい。 No.15



ア 6% イ 20% ウ 36% エ 42% オ 58%