令和２年度　第一薬科大学【薬学部】
一般入学試験［第一期］２日目問題

試験選択科目	化　学	生　物	物　理	数　学	英　語

受験番号						氏名	

令和２年２月１日　　　　**◎指示があるまで開いてはいけない。**
10時00分～12時00分

1．受験票は机の上，左前方に常に提示しておくこと。
2．机の上には，鉛筆，消しゴム，時計のほかは置かないこと。
携帯電話，スマートフォン，腕時計型端末等の電子機器類は必ず電源を切って，かばんの中にしまうこと。（アラーム等の音がでる設定は解除）
3．開始の指示にしたがって，直ちに**問題用紙**および**解答用紙**を確認すること。**化学**は１～12ページ，**生物**は13～25ページ，**物理**は27～37ページ，**数学**は39～44ページ，**英語**は45～55ページである。解答用紙は試験選択科目ごとに１枚，合計２枚である。不備な点があれば，手をあげて監督者に知らせること。
4．はじめに問題用紙の**試験選択科目欄の２科目を丸でかこみ，受験番号，氏名**を記入すること。**解答する科目は必ず受験票と同じものを選択**すること。
5．つづいて解答用紙に**受験番号，氏名，受験地，試験科目**を記入し，受験番号欄をマークすること。
6．解答用紙の注意事項にしたがって，**指定欄に記入されたことだけが採点の対象**になる。記述式問題の解答は，読みやすいように丁寧に書くこと。
7．**問題用紙内側の空白部分**は，計算などに使用してよい。ただし，記述式問題は，途中計算なども解答用紙に記入すること。
8．途中退出は認めない。
9．**問題用紙および解答用紙は，いずれも持ち出してはならない。**

学 校 法 人　都 薬 学 園
第　一　薬　科　大　学

化　学

設問は 20 題ある。

問 1～18 はマークシート方式の設問である。それぞれの設問の選択肢の中から解答を 1 つ選び，解答用紙に問 1～18 の該当する箇所を鉛筆でぬりつぶすこと。

問 19 および 20 は記述式の設問である。適切な解答を，解答用紙の指定欄内に記述すること。

必要があれば，気体定数 $R=8.3\times10^3$ Pa・L/(K・mol) とし，原子量は次の値を使うこと。

H=1.0　C=12　O=16　Cl=36　Ca＝40

マークシート方式（問 1～18）

問 1　次の原子のうち，^{35}Cl と中性子数が同じものはどれか。

① ^{27}Al　② ^{31}P　③ ^{34}S　④ ^{40}Ar　⑤ ^{39}K

問 2　塩化ナトリウムに関する次の記述のうち，正しいものの組合せはどれか。

a　共有結合によって形成されている。

b　結晶状態で電気をよく通す。

c　結晶は延性や展性がほとんどない。

d　硫化カルシウム (CaS) よりも融点が低い。

①（a，b）　②（a，c）　③（a，d）

④（b，c）　⑤（b，d）　⑥（c，d）

問３　次の記述の正誤について，正しい組合せはどれか。

a　Li，Na および K のうち，イオン化エネルギーが最も小さいのは K である。

b　Na，Mg および Al のうち，原子半径が最も大きいのは Na である。

c　F^- と Na^+ のイオン半径を比べると，F^- が小さい。

	a	b	c
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問４　自然界のホウ素には，相対質量 10.0 の ^{10}B 原子と 11.0 の ^{11}B 原子が含まれているものとしたとき，ホウ素の原子量は 10.8 であった。このとき，^{10}B と ^{11}B 原子の存在比（^{10}B 原子：^{11}B 原子）はどれか。

①　２：８　　②　３：７　　③　４：６　　④　５：５

⑤　６：４　　⑥　７：３　　⑦　８：２

問5　炭酸カルシウム 25 g に質量パーセント濃度 20 % の塩酸 74 g を加えると，水，二酸化炭素，塩化カルシウムが生成した。残った炭酸カルシウムの量 (g) はいくらか。

① 1.0	② 3.0	③ 5.0	④ 7.0
⑤ 9.0	⑥ 11	⑦ 13	⑧ 15

問6　メスフラスコ，ホールピペット，ビュレット，コニカルビーカーの内部は純水でぬれている。これらの器具を中和滴定に使用する際，共洗いが必要なものはどれか。

① メスフラスコのみ

② ホールピペットのみ

③ ビュレットのみ

④ コニカルビーカーのみ

⑤ メスフラスコとホールピペット

⑥ ホールピペットとビュレット

⑦ ビュレットとコニカルビーカー

⑧ メスフラスコとホールピペットとビュレット

問 7　二酸化硫黄（酸化剤として作用する）をある割合で含む気体 5.0 L を，ヨウ化カリウム水溶液にゆっくり通して，二酸化硫黄を完全に吸収させた。その後，チオ硫酸ナトリウム水溶液で滴定したところ，生成したヨウ素は 2.0×10^{-2} mol であることが分かった。気体中の二酸化硫黄の割合（%）として最も近い値はどれか。ただし，これらの反応は全て標準状態のもとで行われたものとする。

① 0.12　② 0.54　③ 1.3　④ 2.4
⑤ 4.5　⑥ 7.9　⑦ 9.2　⑧ 11

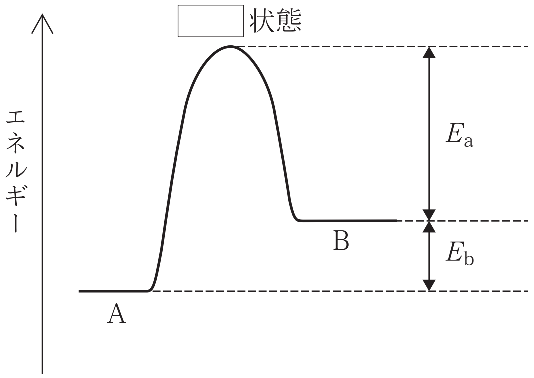
問 8　27℃で，2.5 L の容器中の気体の圧力を測定したところ，300 Pa であった。この容器中の気体の物質量（mol）はいくらか。

① 3.0×10^{-4}　② 3.3×10^{-4}　③ 3.0×10^{-3}
④ 3.3×10^{-3}　⑤ 3.0×10^{-2}

問 9　分子量 M の溶質 a（g）を溶媒 b（g）に溶かした溶液の密度は c（g/cm^3）であった。この溶液のモル濃度（mol/L）を表した式として正しいものはどれか。

① $\dfrac{1000ac}{(a+b)M}$　② $\dfrac{(a+b)M}{1000ac}$　③ $\dfrac{acM}{1000(a+b)}$
④ $\dfrac{1000(a+b)}{acM}$　⑤ $\dfrac{1000M}{ac(a+b)}$

問10　可逆反応 A ⇄ B のエネルギー図（下図）に関する次の記述のうち，正しいものはどれか。ただし，$E_a > 0$，$E_b > 0$ とする。



① 図中の □ に入る語句は「平衡」である。

② A → B の反応は発熱反応である。

③ A → B の活性化エネルギーは，E_a である。

④ B → A の活性化エネルギーは，E_b である。

⑤ B → A の反応の方が，A → B の反応よりも起こりやすい。

問11　一定体積の容器に，気体の水素，ヨウ素およびヨウ化水素を入れ，700 K に保ったところ，次式の平衡状態になった。この温度における平衡定数として最も近い値はどれか。ただし，平衡時の水素，ヨウ素およびヨウ化水素の濃度は，それぞれ 1.8×10^{-3} (mol/L)，3.1×10^{-3} (mol/L)，1.8×10^{-2} (mol/L) とする。

$$H_2 + I_2 \rightleftarrows 2HI$$

① 58　② 260　③ 570　④ 1200　⑤ 3100

問 12　次の記述のうち，硫酸の酸化作用に関するものはどれか。

① 硫酸は吸湿性があるので，乾燥剤として用いられる。

② 硫酸は有機化合物中の水素と酸素を水のかたちで奪う。

③ 硫酸は鉛イオンと反応して，白色沈殿を生じる。

④ 硫酸は加熱すると，銅や銀などの金属を溶かす。

⑤ 硫酸を水に溶かすと，多量の溶解熱が発生する。

問13　次の記述のうち，誤っているものはどれか。

① 酸化カルシウムは，石灰石を強熱すると得られる。

② 炭化カルシウムは水と反応し，アセチレンを発生する。

③ 水酸化カルシウム水溶液に二酸化炭素を通じると，白色沈殿を生じ，この沈殿はさらに二酸化炭素を通じても溶けない。

④ 一般にカルシウム原子は，16 族元素の原子と組成が 1 ： 1 のイオン結合性の化合物を形成する。

⑤ 硫酸カルシウムは，医療用ギプスに使われている。

問14 次の記述の正誤について，正しい組合せはどれか。

a 鉄をスズでおおった鋼板をブリキという。

b スズの単体は，希塩酸や希硫酸には溶けにくい。

c 塩化スズ（Ⅱ）二水和物は還元作用が強い。

	a	b	c
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問15 次の記述のうち，誤っているものはどれか。

① アルカンの一般式は，C_nH_{2n} である。

② メタンは，正四面体構造をしている。

③ プロパンの炭素原子は，折れ線状に結合している。

④ エチレン分子は，すべての原子が同一平面上にある。

⑤ アセチレンの水素原子と炭素原子は，すべて一直線上にある。

問16　有機化合物の構造を決定するための分析に関する記述のうち，誤っているものはどれか。

① 化合物の組成式は，元素分析により決められる。

② 化合物の分子量は，化合物を希薄溶液としたあと，その沸点上昇度や凝固点降下度を測定することで決めることができる。

③ 化合物の分子量は，化合物を希薄溶液としたあと，その浸透圧を測定することで決めることができる。

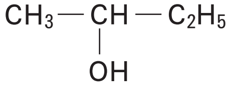
④ 分子量は，組成式の式量の偶数倍の値となる。

⑤ 化合物の物理的・化学的性質を調べることで，化合物に含まれる官能基を特定し，構造を決定する。

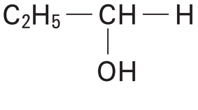
問17　次の２つの確認試験（A）と（B）を行ったとき，いずれの確認試験に対しても陽性を示した化合物はどれか。

確認試験（A）：「化合物にヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えると，黄色の沈殿が生じる。」

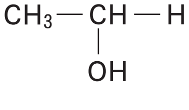
確認試験（B）：「アンモニア性硝酸銀水溶液（硝酸銀水溶液にアンモニア水を過剰に加えたもの）に化合物を加えて温めると，銀が析出する。」



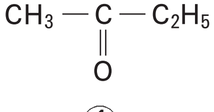
①



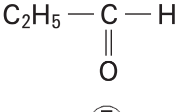
②



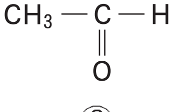
③



④

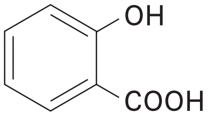


⑤

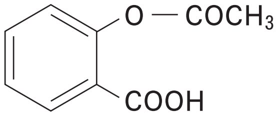


⑥

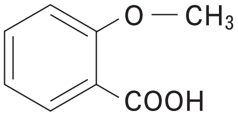
問18　サリチル酸と無水酢酸との反応により合成され，解熱鎮痛剤に使用される化合物はどれか。



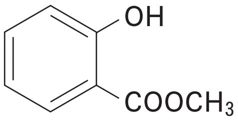
①



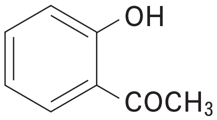
②



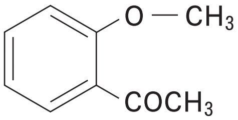
③



④



⑤



⑥

解答用紙（マークシート用紙）の裏面が，問 19 および 20 の解答欄になる。
解答用紙はタテに使用し，解答欄内に記述されたもののみ採点対象となる。
解答は，解答例のように，必ず設問番号を記入すること。

記述式（問 19, 20）

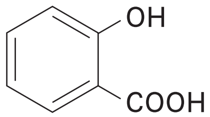
問19　分子式 C_5H_{12} で表される有機化合物に関する設問 1 および 2 に答えよ。解答は解答例にならって示せ。

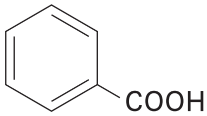
1）全ての異性体を構造式で示し，最も沸点が低い化合物を○で囲め。

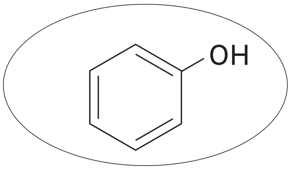
2） 1 で選択した理由を「ファンデルワールス力」という語句を用いて説明せよ。

【解答例】

問19　1）構造式







2）理由：○○○・・・。

問20　DNA と RNA に関する設問 1 および 2 に答えよ。解答は解答例にならって示せ。

1）DNA に含まれるすべての塩基の名称

2）RNA に含まれるすべての塩基の名称

【解答例】

問20	1）○○○，△△△,・・・・・ 2）□□□,・・・・・

生　物

正誤表

訂正箇所	一般第一期２日目（薬学部、看護学部共通）【生物】 p. 16　問２　問題文
誤	細胞膜は，（　ア　）の疎水性部分を外側に，親水性部分を内側に向けた（　イ　）と（　ウ　）から構成されている。
正	細胞膜は，（　ア　）の疎水性部分を**内側**に，親水性部分を**外側**に向けた（　イ　）と（　ウ　）から構成されている。

設問は20題ある。
解答はそれぞれの設問の選択肢の中から１つ選び，解答用紙に
問１～問20の該当する箇所を鉛筆でぬりつぶすこと。

問１　真核細胞のうち，動物細胞の構造と機能に関する記述のうち，正しい組合せはどれか。

a　ミトコンドリアでは，有機物を分解してエネルギーを取り出し，利用してATPを合成する。

b　細胞膜はリン脂質の二重層からなり，親水性の部分を向けあった二重の並んだ構造をしている。

c　リボゾームでは，DNAの情報が直接，タンパク質の合成に利用されている。

d　リソソームでは，古くなったタンパク質や核酸，脂質，糖質が分解され，再利用されている。

e　ゴルジ体では細胞分裂において，紡錘糸形成の起点になっている。

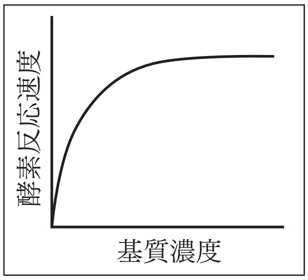
①（**a**，**b**）　②（**a**，**c**）　③（**a**，**d**）
④（**a**，**e**）　⑤（**b**，**d**）　⑥（**d**，**e**）

問２　細胞膜に関する説明である。次の文章中の空欄（**ア**）～（**エ**）に当てはまる語句の正しい組合せはどれか。

細胞膜は，（　**ア**　）の疎水性部分を内側に，親水外部分を内側に向けた（　**イ**　）と（　**ウ**　）から構成されている。細胞膜は“選択的透過性”という特定の物質のみ通過させる性質があるが，この物質の輸送には，（　**エ**　）を必要とする能動輸送と（　**エ**　）を必要としない受動輸送がある。

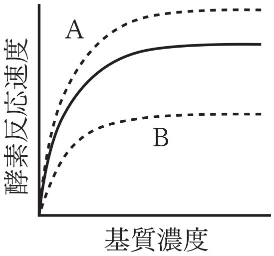
	（**ア**）	（**イ**）	（**ウ**）	（**エ**）
①	リン脂質	透析膜	タンパク質	浸透圧
②	リン脂質	脂質二重膜	タンパク質	ATP
③	リン脂質	透析膜	核酸	浸透圧
④	糖脂質	脂質二重膜	核酸	ATP
⑤	糖脂質	透析膜	リン脂質	浸透圧
⑥	糖脂質	脂質二重膜	リン脂質	ATP

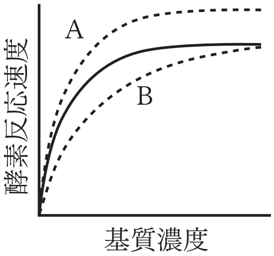
問３　右図の実線は，温度，pHなどが最適な条件で，酵素濃度が一定の時の酵素反応速度と基質（酵素が作用する物質）濃度の関係を示したグラフであり，酵素反応速度は，ある程度まで基質濃度に依存して大きくなり，その後一定の値となる。

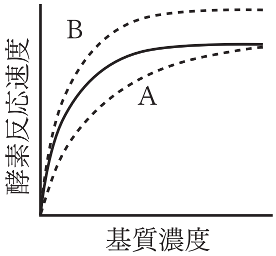


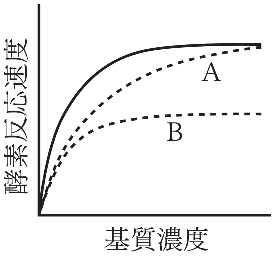
酵素活性を阻害する物質（阻害薬）には，基質が結合する部位を競い合って結合することで活性を阻害する競争的阻害薬と，基質が結合する部位とは異なる場所に結合することで酵素の活性を阻害する非競争的阻害薬がある。

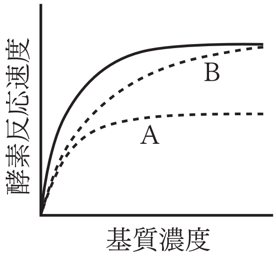
競争的阻害薬（A）を作用させた場合，非競争的阻害薬（B）を作用させた場合のグラフはどれか。

①


②


③


④


⑤


問４　免疫についての説明である。次の文章中の空欄（**ア**）～（**オ**）に当てはまる語句の正しい組合せはどれか。

我々のからだには病原体や異物などが体内に侵入することを防ぐしくみや，がん細胞など異常な変異細胞を排除するしくみがある。これを“免疫”という。

免疫のうち，（　**ア**　）は体内に侵入した病原体・異物をただちに排除しようとするはたらきであり，（　**イ**　）は病原体・異物などの抗原の情報を記憶し，特異的に排除しようとするはたらきを表す。後者の免疫には抗原を特異的に認識する（　**ウ**　）と呼ばれるタンパク質が重要な役割を果たしている。免疫反応が自身の正常な組織に対して過剰に反応する病気のことを（　**エ**　）という。さらに，ヒトによっては，食べ物などに含まれる特定の物質を抗原と認識し，過剰な免疫反応を引き起こすことがある。これを（　**オ**　）という。

	（**ア**）	（**イ**）	（**ウ**）	（**エ**）	（**オ**）
①	自然免疫	獲得免疫	補体	アレルギー	自己免疫疾患
②	獲得免疫	自然免疫	補体	アレルギー	拒絶反応
③	自然免疫	獲得免疫	抗体	自己免疫疾患	アレルギー
④	獲得免疫	自然免疫	抗体	拒絶反応	アレルギー
⑤	自然免疫	獲得免疫	抗体	拒絶反応	アレルギー

問５　マウスの学習についての説明である。次の文章中の空欄（**ア**）～（**エ**）に当てはまる語句の正しい組合せはどれか。

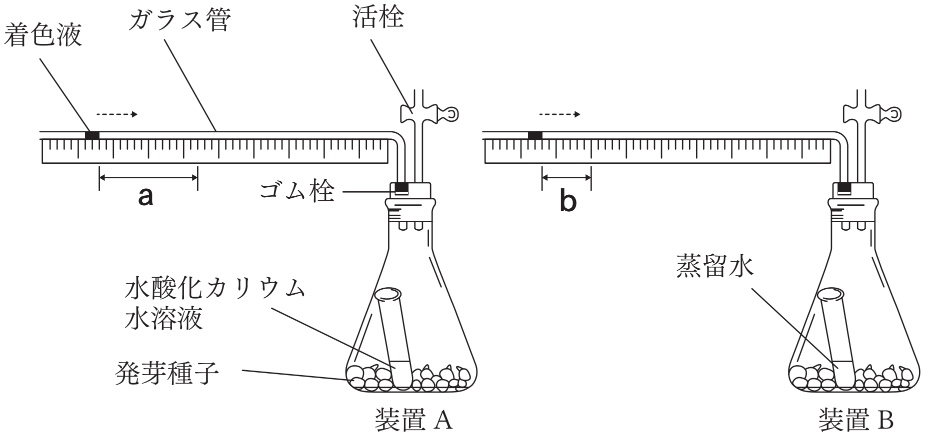
マウスの足に痛みを伴う電気ショックを与えると，心拍増加や血圧上昇など，ヒトが恐怖を感じた時のような反応（恐怖反応）が生じる。このように，訓練を必要としない反応を（　**ア**　）と呼ばれ，それを引き起こす刺激は（　**イ**　）と呼ばれる。

一方，本来は恐怖反応を起こさないような“音”を，恐怖反応を起こす“電気ショック”の直前に聞かせると，マウスは“音”と“電気ショック”が関連していることを学習して，“音”を聞いただけで恐怖反応を起こすようになる。このように一定の条件下に形成された反応は条件反応と呼ばれる。本来は恐怖反応を起こさない“音”のような中立的な刺激は（　**ウ**　）と呼ばれる。また，（　**イ**　）と（　**ウ**　）の対となった刺激による学習を（　**エ**　）という。

	（**ア**）	（**イ**）	（**ウ**）	（**エ**）
①	自然反応	自然刺激	中立刺激	先天的条件付け
②	自然反応	人工刺激	中立刺激	先天的条件付け
③	無条件反応	無条件刺激	学習刺激	先天的条件付け
④	無条件反応	無条件刺激	学習刺激	古典的条件付け
⑤	無条件反応	無条件刺激	条件刺激	古典的条件付け

問６～８　呼吸商の測定に関する以下の文章を読み，設問に答えよ。

エンドウとコムギの発芽種子の呼吸基質を調べるために，下図に示すような装置A, Bを用いて，実験を行った。これらの装置は，容器内で生じた気体量の変化を目盛りつきガラス管内の着色液の移動から測定するものである。なお，装置Aのフラスコ内には20％水酸化カリウム水溶液が，装置Bのフラスコ内には蒸留水がそれぞれ入れてある。



手順1　エンドウ，コムギの2種の発芽種子をそれぞれ用意する。

手順2　装置A, Bにそれぞれ同量のエンドウの発芽種子を入れ，フラスコの口をゴム栓でふさぐ。

手順3　フラスコ内の温度を25℃に保温し，活栓を閉じる。

手順4　30分後，ガラス管にある着色液の右への移動距離（aおよびb）を測定する。

手順5　コムギの発芽種子についても同様の実験を行う。

結果

植物種＼移動距離	a	b
（ア）	194 mm	4 mm
（イ）	142 mm	24 mm

問６　装置Aの水酸化カリウム水溶液が吸収する気体はどれか。

①　窒素　②　二酸化炭素　③　アンモニア
④　酸素　⑤　水素

問７　植物種（**ア**）の呼吸商に最も近い値はどれか。

①　0.6　②　0.7　③　0.8　④　0.9　⑤　1.0

問８　植物種（**ア**）および（**イ**）の植物名と呼吸基質の組合せのうち，正しいものはどれか。

	植物種（**ア**）		植物種（**イ**）	
	植物名	**呼吸基質**	**植物名**	**呼吸基質**
①	エンドウ	脂質	コムギ	タンパク質
②	コムギ	タンパク質	エンドウ	脂質
③	エンドウ	タンパク質	コムギ	炭水化物
④	コムギ	炭水化物	エンドウ	タンパク質
⑤	エンドウ	炭水化物	コムギ	脂質
⑥	コムギ	脂質	エンドウ	炭水化物

問９　真核生物において，DNAから転写されたRNAは，不要な部分が取り除かれて，完成したmRNAとなる。この過程は何と呼ばれるか。

①　オートファジー　②　アポトーシス　③　フレームシフト
④　イントロン　⑤　スプライシング

問10　遺伝子型がAaの個体が卵を形成するとき，第一極体の遺伝子型がAの場合，生じる卵の遺伝子型として，最も適切なものはどれか。

①　Aのみ　②　aのみ　③　$A:a=1:1$
④　$A:a=2:1$　⑤　$A:a=1:2$

問11～13　動物の体温を保つしくみに関する以下の文章を読んで，設問に答えよ。

動物において体温を保つしくみは生きていくうえで重要である。外気温が変化すると，その情報は間脳の（　**ア**　）にある体温調節中枢に伝えられる。その結果，内分泌系と$_A$神経系を介して$_B$体熱の産生と放散が調節され，体温が一定に保たれる。

問11　文章中の空欄（**ア**）は，体温調節に重要なだけでなく，ほかにも様々なはたらきをもつ。（**ア**）に入る語句と体温調節以外のはたらきの組合せとして，正しいものはどれか。

	（ア）	はたらき
①	脳下垂体前葉	チロキシンの分泌の調節
②	脳下垂体前葉	副腎皮質ホルモンの分泌の調節
③	視床下部	成長ホルモンの分泌の調節
④	視床下部	呼吸の調節
⑤	視　床	血糖量の調節
⑥	視　床	感覚情報の中継
⑦	延　髄	循環の調節
⑧	延　髄	運動の調節

問12　下線部Aに関して，自律神経系のはたらきと，そのはたらきの際に自律神経末端(自律神経終末)から分泌が増加する神経伝達物質の組合せはどれか。

	自律神経系のはたらき	神経伝達物質
①	心臓の拍動の促進	アセチルコリン
②	気管支の収縮	ノルアドレナリン
③	立毛筋の収縮	ノルアドレナリン
④	皮膚の血管の収縮	アセチルコリン

問13　下線部Bに関して，最も熱を産生する器官はどれか。

①　脳　　②　心臓　　③　肺

④　腎臓　　⑤　すい臓　　⑥　筋肉

問14　反射に関する以下の文章の空欄（**ア**）～（**ウ**）に当てはまる語句の正しい組合せはどれか。

椅子に腰かけて足を楽にした状態の時にひざの骨の下を軽くたたくと，足が上がる。この反射は膝蓋腱反射といい，以下のしくみで生じている。ひざの骨の下を軽くたたくことにより，膝蓋腱が引き伸ばされる。すると，ももの筋肉が引き伸ばされ，（　**ア**　）が興奮する。この興奮は（　**イ**　）を伝わって脊髄に入り，灰白質中の（　**ウ**　）に伝わる。その結果，ももの筋肉が収縮して足が上がる。

	（**ア**）	（**イ**）	（**ウ**）
①	筋紡錘	感覚神経	運動神経
②	筋紡錘	運動神経	感覚神経
③	感覚神経	運動神経	筋紡錘
④	感覚神経	筋紡錘	運動神経
⑤	運動神経	感覚神経	筋紡錘
⑥	運動神経	筋紡錘	感覚神経

問15　腎臓における尿生成に関する記述のうち，正しいものの組合せはどれか。

a　グルコースは，原尿に含まれているが，毛細血管に再吸収されるため，尿中には排出されない。

b　グルコースは，原尿に含まれているが，毛細血管に再吸収されないため，尿中に排出される。

c　グルコースは，原尿に含まれていないので，尿中には排出されない。

d　タンパク質は，原尿に含まれているが，毛細血管に再吸収されるため，尿中には排出されない。

e　タンパク質は，原尿に含まれているが，毛細血管に再吸収されないため，尿中に排出される。

f　タンパク質は，原尿に含まれていないので，尿中には排出されない。

①（**a**，**b**）　②（**a**，**e**）　③（**a**，**f**）
④（**b**，**d**）　⑤（**b**，**e**）　⑥（**b**，**f**）
⑦（**c**，**d**）　⑧（**c**，**e**）　⑨（**c**，**f**）

問16～18　下表は，ある地域における月別平均気温を示す。この表に関して，以下の設問に答えよ。気温の単位は℃とする。

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
0.8	1.2	3.6	9.0	14.3	17.4	20.6	21.9	18.4	14.0	7.4	1.2

問16　表の地域の暖かさの指数はいくらか。

①　79　②　83　③　91　④　113　⑤　126

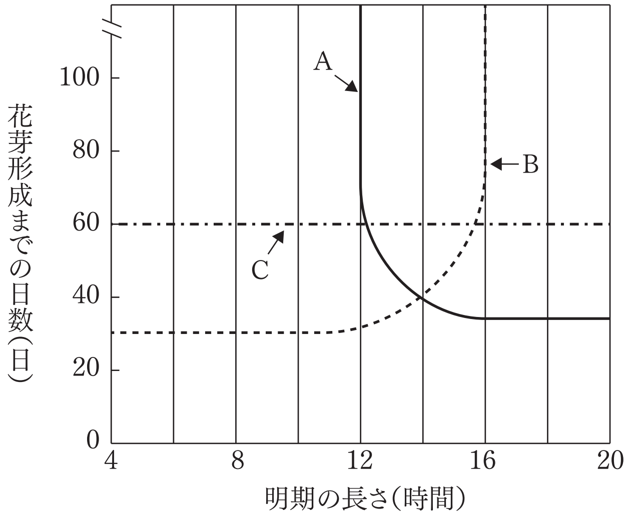
問17　表の地域に該当する気候帯はどれか。

①　亜寒帯　②　冷温帯　③　暖温帯　④　亜熱帯　⑤　熱帯

問18　表の地域に該当するバイオームはどれか。

①　熱帯多雨林　②　亜熱帯多雨林　③　照葉樹林
④　夏緑樹林　⑤　針葉樹林

問19，問20　3種類の植物A, B, Cを用いて，1日の日照時間と発芽して開花するまでの日数の関係を調べたところ，下図に示す結果が得られた。この図に関する以下の設問に答えよ。



問19　A, B, Cに該当する植物名の組合せとして，正しいものはどれか。

	A	B	C
①	ナス	イネ	アブラナ
②	ホウレンソウ	アサガオ	トマト
③	キク	キュウリ	コムギ
④	ダイズ	カーネーション	セイヨウタンポポ
⑤	ショウブ	トウモロコシ	コスモス

問20　植物A～Cがいずれも開花し，開花までに要する日数がA < B < Cの順となるためには，1日の日照時間をいくらにすればよいか。

①　11 時間　　②　13 時間　　③　15 時間

④　17 時間　　⑤　18 時間

物　理

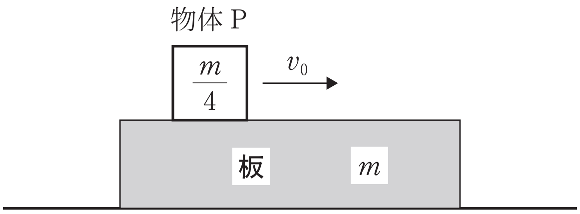
設問は 13 題ある。

解答はそれぞれの設問の選択肢の中から 1 つ選び，解答用紙に

[1] ～ [13] の該当する箇所を鉛筆で塗りつぶすこと。

I

(1) 滑らかで水平な床に質量 m の板を静止させて置き，板上の質量 $\frac{m}{4}$ の物体 P だけ右向きの初速度 v_0 を与えた。物体 P と板との間には動摩擦がはたらき，やがて物体 P と板は一体となって動いた。このときの速さ v を表す式として正しいものを，次の ①～ ⑧のうちから一つ選べ。$v =$ [1]



① $5v_0$　② $\frac{4}{5}v_0$　③ $\frac{5}{4}v_0$　④ $\frac{1}{5}v_0$

⑤ $4v_0$　⑥ $\frac{1}{4}v_0$　⑦ $\frac{1}{2}v_0$　⑧ $2v_0$

(2) 風速 v_w の向かい風のなかで，水平な地面上の点 O から風上に向かって小球を水平面から角度 30° の斜め上方に初速度 v で投射したところ，点 O から距離 x 離れた地点 A に小球が落下した。重力加速度の大きさを g とする。このときの風速 v_w の大きさを表す式として正しいものを，次の ①～ ⑧のうちから一つ選べ。

$v_w =$ **2**

① $\dfrac{v}{gx}$　② $\dfrac{gx}{v}$　③ $\dfrac{v^2-\sqrt{3}\,gx}{2v}$　④ $\dfrac{\sqrt{3}\,v^2-2gx}{2v}$

⑤ $\dfrac{v^2-2gx}{\sqrt{3}\,v}$　⑥ $\dfrac{3v^2-2gx}{4v}$　⑦ $\dfrac{\sqrt{3}\,v}{2gx}$　⑧ $\dfrac{\sqrt{3}\,vx}{2g}$

(3) 次の文章中の空欄**ア**～**ウ**に入れる数値の組合せとして正しいものを，下の ①～ ⑧のうちから一つ選べ。 **3**

x 軸上を正の向きに進む正弦波について，位置 x (m)の媒質の変位 y (m)が，時刻 t (s)において

$$y = 2.5 \sin \pi(0.50t - 0.20x)$$

と表されるとき，正弦波の振幅は**ア**(m)，周期は**イ**(s)，波長は**ウ**(m)である。

	ア	イ	ウ
①	2.5	0.25	0.10
②	2.5	0.25	10
③	2.5	4.0	0.10
④	2.5	4.0	10
⑤	5.0	0.25	0.10
⑥	5.0	0.25	10
⑦	5.0	4.0	0.10
⑧	5.0	4.0	10

(4) 静電気力，電場や電位について述べた文として最も適当なものを，次の ①～⑤ のうちから一つ選べ。 4

① 2つの点電荷どうしが及ぼし合う静電気力は，点電荷のまわりの物質により変わらない。

② 電位は1Cの試験電荷がもつ静電気力による位置エネルギーであり，負の値をとらない。

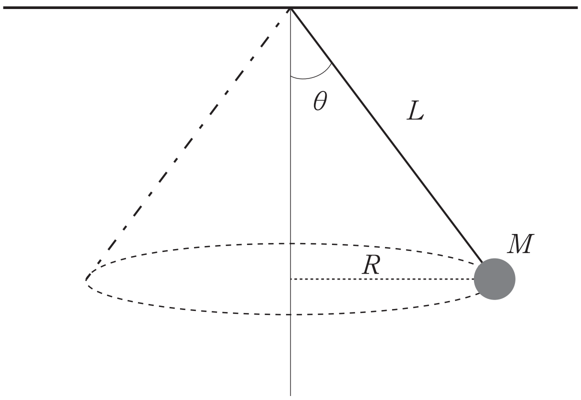
③ 単位面積あたりの電気力線の本数が多いほど，その点における電場の強さは大きい。

④ 一様な電場の中で移動する電荷に対して静電気力がする仕事は，経路により異なる。

⑤ 導体内部では一様な電場を形成し電位差が生じている。

Ⅱ 図のように長さ L で伸び縮みしない軽い糸の一端を天井に固定し，他端に質量 M のおもりをつるし，水平面内で半径 R の等速円運動をさせる。

ここで，糸が鉛直線となす角 θ は一定で，重力加速度の大きさを g とする。



(1) 糸がおもりを引く力の大きさ F を表す式として正しいものを，次の ①〜⑧のうちから一つ選べ。$F =$ [5]

① $\dfrac{Mg}{\sin\theta}$　② $\dfrac{M}{g\sin\theta}$　③ $\dfrac{Mg}{\cos\theta}$　④ $\dfrac{M}{g\cos\theta}$

⑤ $\dfrac{g}{M\sin\theta}$　⑥ $\dfrac{g}{M\cos\theta}$　⑦ $\dfrac{\sin\theta}{Mg}$　⑧ $\dfrac{\cos\theta}{Mg}$

(2) おもりの回転の速さ v を表す式として正しいものを，次の ①〜⑧のうちから一つ選べ。 $v =$ [6]

① $\sin\theta\sqrt{\dfrac{\cos\theta}{gL}}$　② $\sin\theta\sqrt{\dfrac{gL}{\cos\theta}}$　③ $\cos\theta\sqrt{\dfrac{\sin\theta}{gL}}$

④ $\cos\theta\sqrt{\dfrac{gL}{\sin\theta}}$　⑤ $\dfrac{\sin\theta\cos\theta}{\sqrt{gL}}$　⑥ $\dfrac{\sqrt{gL}}{\sin\theta\cos\theta}$

⑦ $\dfrac{\sqrt{gL}\,\sin\theta}{\cos\theta}$　⑧ $\dfrac{\sqrt{gL}\,\cos\theta}{\sin\theta}$

(3) おもりの周期 T を表す式として正しいものを，次の ①～ ⑧のうちから一つ選べ。

$T =$ [7]

① $\pi\sqrt{\dfrac{L\cos\theta}{g}}$　② $\pi\sqrt{\dfrac{g}{L\cos\theta}}$　③ $\pi\sqrt{\dfrac{L\sin\theta}{g}}$

④ $\pi\sqrt{\dfrac{g}{L\sin\theta}}$　⑤ $2\pi\sqrt{\dfrac{L\cos\theta}{g}}$　⑥ $2\pi\sqrt{\dfrac{g}{L\cos\theta}}$

⑦ $2\pi\sqrt{\dfrac{L\sin\theta}{g}}$　⑧ $2\pi\sqrt{\dfrac{g}{L\sin\theta}}$

III それぞれの密度が ρ_A と ρ_B であり体積はともに V の小球Aと小球Bをひもでつなぎ，密度 ρ_0 の液体中のある深さのところで静かにはなしたところ，球は回転せずに鉛直上方に上昇し始めた。上昇中の球は，液体との摩擦によって，速さに比例した大きさの抵抗力を受けるものとし，その比例定数を k とする。重力加速度の大きさを g とし，鉛直上向きを正として，次の各問に答えよ。ただし，密度の大きさは $\rho_A < \rho_B < \rho_0$ とする。また，ひもの体積と質量は無視できるものとする。

(1) 液体中を上昇し始めたとき，加速度の大きさ a を表す式として正しいものを，次の ①～⑧のうちから一つ選べ。$a =$ [8]

① $\dfrac{(\rho_0+\rho_A+\rho_B)g}{\rho_A+\rho_B}$　② $\dfrac{(\rho_A+\rho_B)g}{\rho_0}$　③ $\dfrac{\rho_0 g}{\rho_A+\rho_B}$

④ $\dfrac{(2\rho_0-\rho_A-\rho_B)g}{\rho_A+\rho_B}$　⑤ $(2\rho_0-\rho_A-\rho_B)g$　⑥ $\dfrac{(\rho_A+\rho_B)g}{2\rho_0}$

⑦ $\dfrac{(\rho_0-\rho_A)g}{\rho_0-\rho_B}$　⑧ $\dfrac{(\rho_0-\rho_B)g}{\rho_0-\rho_A}$

(2) 液体中を上昇し始めたとき，小球AとBをつないだひもにかかる張力の大きさ T を表す式として正しいものを，次の ①～⑧のうちから一つ選べ。$T =$ [9]

① $\dfrac{\rho_0(\rho_B-\rho_A)Vg}{\rho_A+\rho_B}$　② $\dfrac{\rho_A+\rho_B}{\rho_0(\rho_B-\rho_A)Vg}$　③ $\dfrac{\rho_B(2\rho_0-\rho_A-\rho_B)g}{\rho_A+\rho_B}$

④ $\dfrac{\rho_A+\rho_B}{\rho_B(2\rho_0-\rho_A-\rho_B)g}$　⑤ $\dfrac{(\rho_B-\rho_A)g}{\rho_0 V}$　⑥ $\dfrac{\rho_0 V}{(\rho_B-\rho_A)g}$

⑦ $\dfrac{\rho_0(\rho_B-\rho_A)g}{\rho_A\rho_B}$　⑧ $\dfrac{\rho_A\rho_B g}{\rho_0(\rho_B-\rho_A)}$

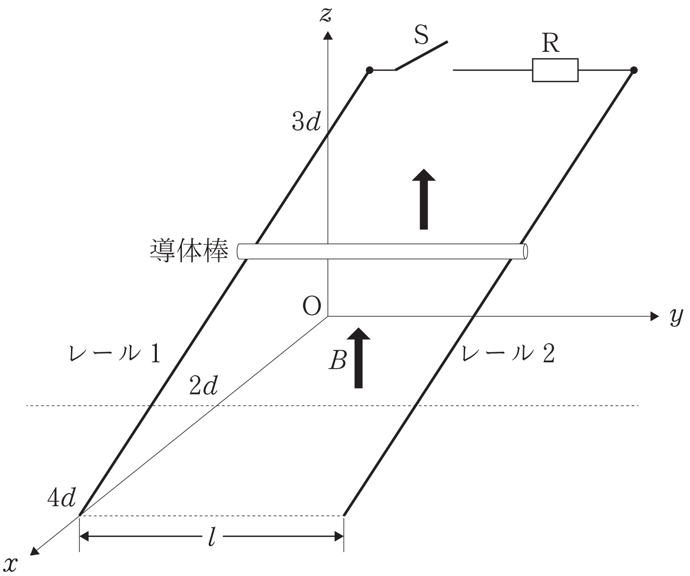
(3) 球が上昇を開始してしばらくすると，速度がほぼ一定値 v_e になった。v_e を表す式として正しいものを，次の ①～ ⑧のうちから一つ選べ。v_e ＝ **10**

① $\dfrac{\rho_0(\rho_B-\rho_A)Vg}{2k(\rho_A+\rho_B)}$　② $\dfrac{(\rho_A+\rho_B)g}{2k\rho_0(\rho_B-\rho_A)V}$　③ $\dfrac{\rho_B(2\rho_0-\rho_A-\rho_B)g}{2k(\rho_A+\rho_B)}$

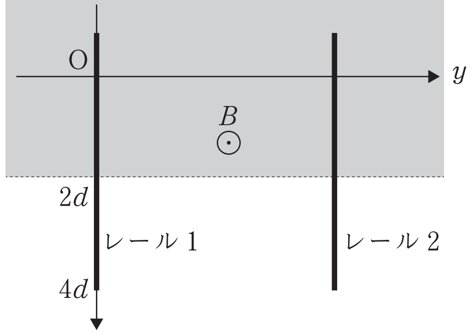
④ $\dfrac{2k(\rho_A+\rho_B)g}{\rho_B(2\rho_0-\rho_A-\rho_B)}$　⑤ $\dfrac{(\rho_B-\rho_A)g}{2k\rho_0 V}$　⑥ $\dfrac{(2\rho_0-\rho_A-\rho_B)Vg}{2k(\rho_A+\rho_B)}$

⑦ $\dfrac{\rho_0(\rho_B-\rho_A)g}{2k\rho_A\rho_B}$　⑧ $\dfrac{(2\rho_0-\rho_A-\rho_B)Vg}{2k}$

Ⅳ 図のように，真空中に，十分に長い 2 本の導体レールを間隔 l で平行に固定し，y 軸から高さ $3d$ となるように置く。2 本のレールともに下端は $x = 4d$ の位置にある。レール上端には，抵抗値 R の抵抗器，スイッチ S を接続する。$x \leqq 2d$ の領域において，z 軸正の向きに一様な磁場（磁束密度 B）がかかっている。質量 m の導体棒を，2 本のレールに対して直角になるようにのせる。導体棒は，レールと直角を保ちながらなめらかに動く。抵抗器以外の抵抗は無視し，重力加速度の大きさを g とする。



z 軸正の向きから見た図



(1) 最初は導体棒を支えておき，静かに手をはなすとレール上を移動しはじめる。その導体棒の速さが v になったとき，この回路に流れる電流の大きさは**ア**，導体棒を流れる電流が磁場から受ける力の大きさは**イ**である。この空欄**ア**・**イ**に入れる式の組合せとして正しいものを，下の ①～⑧のうちから一つ選べ。 11

	ア	イ
①	vBl	v^2B^2l
②	vBl	vB^2l^2
③	$\frac{3vBl}{5R}$	$\frac{3v^2B^2l}{5R}$
④	$\frac{3vBl}{5R}$	$\frac{3vB^2l^2}{5R}$
⑤	$\frac{4vBl}{5R}$	$\frac{4v^2B^2l}{5R}$
⑥	$\frac{4vBl}{5R}$	$\frac{4vB^2l^2}{5R}$
⑦	$\frac{vBl}{R}$	$\frac{v^2B^2l}{R}$
⑧	$\frac{vBl}{R}$	$\frac{vB^2l^2}{R}$

(2) やがて導体棒は一定の速さでレールに沿って下降した。このときの導体棒の速さ v として正しいものを，下の ①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，導体棒は $x < 2d$ の領域にあるものとする。$v =$ 12

① $\dfrac{3mgR}{4B^2l^2}$　② $\dfrac{15mgR}{16B^2l^2}$　③ $\dfrac{25mgR}{16B^2l^2}$

④ $\dfrac{3mgR}{4B^2l}$　⑤ $\dfrac{15mgR}{16B^2l}$　⑥ $\dfrac{25mgR}{16B^2l}$

(3) 導体棒の位置が $x > 2d$ の領域に入ると，導体レールに沿って加速しはじめた。導体棒が x–y 平面上に到達する直前の速さ v_1 が $v_1 = \sqrt{4gd}$ となるとき，d を表す式として正しいものを，下の ①～⑨のうちから一つ選べ。$d =$ 13

① $\dfrac{15mgR}{16B^2l^2}$　② $\dfrac{\sqrt{15mgR}}{4Bl}$　③ $\dfrac{\sqrt{15mgR}}{Bl}$

④ $\dfrac{225m^2gR^2}{512B^4l^4}$　⑤ $\dfrac{1575m^2gR}{256B^4l^4}$　⑥ $\dfrac{1575mgR}{256B^2l^2}$

⑦ $\dfrac{256m^2gR^2}{225B^4l^4}$　⑧ $\dfrac{225mgR}{256B^2l^2}$　⑨ $\dfrac{225m^2gR^2}{256B^4l^4}$

数　学

正誤表

訂正箇所	一般第一期 2 日目（薬学部、看護学部共通） p. 40（薬学部）p. 28（看護学部）(2)
誤	$x=\frac{2}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$ ， $y=\frac{2}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}$ のとき，・・・
正	$x=\frac{2}{\sqrt{7}-\sqrt{3}}$ ， $y=\frac{2}{\sqrt{7}+\sqrt{3}}$ のとき，・・・

(1) 解答は，答部分の □ の中の片仮名ア，イ，…，マに，マークシートの－，±，0，1，2，…9の記号や数字が，それぞれ一つずつ対応している。最も適当な記号や数字をマークシートのⅠの方のアから順に鉛筆で塗りつぶすこと。

(2) 答が分数になる場合，必ず既約分数（それ以上約分できない形の分数）にすること。

(3) 答に根号が現れる場合，根号の中は最も簡単な形にすること。例えば $\sqrt{12}$ の場合，$2\sqrt{3}$ のようにする。

(4) **3** は記述問題です。マークシート用紙の裏面に問題番号と解答を記載してください。

1 次の各問いに答えよ。

(1) $2x^2+3xy+y^2-5x+3y+2$ を因数分解すると，

$\left(\boxed{ア}x+\boxed{イ}y+\boxed{ウエ}\right)\left(\boxed{オ}x+\boxed{カ}y+\boxed{キク}\right)$ となる。

ただし，$\boxed{ア}<\boxed{オ}$

(2) $x=\dfrac{2}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$，$y=\dfrac{2}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}$ のとき，$x^2+y^2=\boxed{ケ}$ である。

(3) $\sin 135^\circ \cdot \cos 30^\circ + \cos 135^\circ \cdot \sin 30^\circ$ の値は，

$$\frac{\boxed{\text{コ}}\sqrt{\boxed{\text{サ}}}+\boxed{\text{シ}}\sqrt{\boxed{\text{ス}}}}{\boxed{\text{セ}}}$$ である。

(4) $1849 \cdot 3128$ を 6 で割ったときの余りは， $\boxed{\text{ソ}}$ である。

(5) a，b，c は $0 \leqq a \leqq b \leqq c$ を満たす正の数とする。以下の $\boxed{\text{四角}}$ に入る正しい記述を次の ① ～ ④ のうちから選べ。

(i) $c^2 < a^2+b^2$ であることは，a，b，c を 3 辺の長さとする三角形が存在するための $\boxed{\text{タ}}$ である。

(ii) $\sqrt{c} < \sqrt{a}+\sqrt{b}$ であることは，a，b，c を 3 辺の長さとする三角形が存在するための $\boxed{\text{チ}}$ である。

① 必要十分条件である

② 必要条件だが十分条件ではない

③ 十分条件だが必要条件ではない

④ 必要条件でも十分条件でもない

2 次の各問いに答えよ。

(1) 等式 $\dfrac{x+4}{(x+1)(x+2)}=\dfrac{a}{x+1}+\dfrac{b}{x+2}$ が x についての恒等式となるような定数 a, b の値は，$a=$ ツ，$b=$ テト である。

(2) 点 $(1,\ -2)$ と直線 $3x+4y+4=0$ の距離は，$\dfrac{ナ}{ニ}$ である。

(3) 初項から第 3 項までの和が 3，第 2 項から第 4 項までの和が -9 である等比数列の初項 a と公比 r の値は $a=\dfrac{ヌ}{ネ}$，$r=$ ノハ である。

(4) ある立方体から，底面の縦を 2 cm，横を 1 cm それぞれ伸ばし，高さ 1 cm 縮めた直方体を作った。そのとき，体積が $\frac{3}{2}$ 倍になった。もとの立方体 の 1 辺の長さは， ヒ cm または， フ $+ \sqrt{\boxed{ヘ}}$ cm である。

(5) $\triangle OAB$ において，辺 OB を 3 : 1 に内分する点を C，線分 AC の中点を M とし，直線 OM と辺 AB の交点を D とする。

このとき，$AD : DB =$ ホ : マ である。

3 円に内接する四角形について，次のことが成り立つことを証明せよ。（記述）

⑴ 対角の和は 180° である。

⑵ 内角は，その対角の外角に等しい。

英　語

設問は30題ある。
解答はそれぞれの設問の選択肢の中から１つ選び，解答用紙に
問１～30の該当する番号を鉛筆でぬりつぶすこと。

Ⅰ （**問１－問４**） 下線部の発音がほかの三つと異なるものを，①～④のうちから一つ選びなさい。

問１

① leaf　② legal　③ knee　④ measure

問２

① coal　② broad　③ loan　④ float

問３

① butcher　② bud　③ bulky　④ button

問４

① courage　② doubtful　③ proudly　④ howl

II （問５－問８） 第一アクセント（第一強勢）の位置がほかと異なるものを，①～④のうちから一つ選びなさい。

問５

① obey　② impressive　③ certificate　④ funeral

問６

① sufficient　② valid　③ continent　④ civil

問７

① agriculture　② ethnic　③ account　④ logic

問８

① success　② ambitious　③ component　④ charity

Ⅲ （問９―問14）（9）～（14）に入れるのに最も適切なものを，①～④のうちから一つ選びなさい。

問９

I usually (　9　) down an order of priority before setting out to study for exams.

① lie　② lay　③ laid　④ let

問10

If you (　10　) Takako when you are downstairs, tell her I want to see her brother.

① come across　② get across　③ come on　④ get over

問11

Let's take a break now. We (　11　) cake and coffee ready on the table.

① are fixing　② have　③ share　④ will prepare

問12

Please (　12　) your cell-phone is switched off before the movie begins.

① keep　② make sure　③ never fail　④ remind

問13

Nothing (　13　) from the explorer since last night.

① has been heard　② has ever heard

③ is ever heard　④ was being heard

問14

His voice didn't (　14　) the back of the classroom.

① arrive　② get　③ reach　④ sound

IV （**問15—問16**） 次の日本語の文を，その下にある文のように英訳したい。その際に必要な単語を指示に従って選びなさい。但し選択肢の単語は文頭に入る単語も，小文字で始まっている。

問15 （ニ）にあてはまる単語はどれか？　その番号をマークしなさい。

彼女はいつも他人のあらを探す。

(　イ　) always (　ロ　) (　ハ　) (　ニ　) (　ホ　).

① finds　② fault　③ others　④ with　⑤ she

問16 （ロ）にあてはまる単語はどれか？　その番号をマークしなさい。

私は課外活動に参加するつもりだ。

I will (　イ　) (　ロ　) (　ハ　) (　ニ　) (　ホ　).

① part　② school　③ in　④ activities　⑤ take

V (**問17―問18**) 以下に示す英文のペアをほぼ同じ意味（主旨）の文にしたい。その際に（17）～（18）の中に挿入する最も適切なものを，①～⑤のうちから一つ選びなさい。

問17

The day will soon come when my son will support the family.

It will not be long (　17　) my son supports the family.

① enough　② and　③ end　④ too　⑤ before

問18

There is something wrong with my car.

My car is out of (　18　).

① inordinate　② presence　③ input　④ crash　⑤ order

VI (**問19―問20**) （19）～（20）に入れるのに最も適切なものを，①～⑤のうちから一つ選びなさい。

問19

Of the two speakers, the former speaker did a great job. On the other hand, the (　19　) speaker was not so good.

① previous　② late　③ last　④ later　⑤ latter

問20

This is my best watch, and that is my second (　20　) one.

① well　② better　③ best　④ good　⑤ like

VII （問21―問25） 次の英文を読み，以下の質問に答えなさい。

Nuclear power is an important energy source. It supplies about 11% of the world’s electricity. Nuclear power is clean and cheap. But how safe is it?

The first nuclear power plant was built in 1956. By 2011, the number of plants worldwide reached 443. They are at work on five continents. Japan, Germany and the USA all have many plants.

Safety is a top issue. Nuclear waste must be carefully stored. Also, a lot of money goes towards preventing accidents. Sometimes, though, accidents do happen. [問22] <u>The biggest</u> were in the USA (1979), Ukraine (1986), and Japan (2011).

Many people are against nuclear power. They think it’s too dangerous. In June 2011, Germany made a big decision. By 2022, all their nuclear power plants will be shut down.

For non-nuclear countries, energy must come from elsewhere. Gas and coal are common sources. Also, more and more energy is coming from “clean” sources. Wind, water, and solar power top the list.

Reading Pass Intro (Nan’un-do)

問21 What is the main idea of this reading?

① Nuclear waste is a big problem.
② There are reasons for nuclear power.
③ Some people feel nuclear power is unsafe.
④ More than 400 nuclear power plants are in use.

問22 What does the phrase “the biggest” refer to?

① accidents
② power plants
③ countries
④ years

問23 Why are many people against nuclear power?

① Because of the cost.
② Because nuclear power can be unsafe.
③ Because the waste cannot be stored.
④ Because it is unclean.

問24 When was there a big nuclear accident in Eastern Europe?

① In 1956　② In 1979
③ In 1986　④ In 2011

問25 Which energy source is NOT considered “clean”?

① solar　② water
③ wind　④ oil

VIII （問26―問30） 次の英文を読み，以下の英語の質問に答えなさい。

The ancient city of Jerusalem is Israel's [問27] capital. In many ways, it's like a living treasure. It not only holds the government, but also is very important to three world religions. Yet the city has a long history of conflict. There is still a lot of debate about its future.

Jerusalem's history goes back about 5000 years. In ancient times, the location was key for trade and defense. The city lies east of the Mediterranean Sea. That puts it right between Europe and Africa.

Since its early days, Jerusalem has seen great changes. Many wars have been fought for the land. It has also become a religious center. Jerusalem has holy sites for the Jewish, Muslim, and Christian faiths.

These influences have made Jerusalem a fascinating place. One can find cuisines, clothing styles, and languages from many cultures. However, Jerusalem's future is far from certain. Both the Israelis and Palestinians claim it is theirs. Some people feel it should be an international city. That way, everyone can share it.

Jerusalem：エルサレム（都市名）

Reading Pass 1; Nan'un-do

問26　What is the main idea of this reading?

① Many cities have long histories.
② People love Jerusalem's dining choices.
③ Every country must go through war and conflict.
④ Jerusalem has been a major city for thousands of years.

問27　What does "capital" in the first sentence mean?

① money source　　② great place
③ government city　　④ long history

問28　In its history, what was important about Jerusalem?

① its army　　② its location
③ its water　　④ its treasure

問29　Which of the following is NOT true about Jerusalem?

① It has holy sites for more than one religion.
② The city has seen a lot of wars.
③ Jerusalem has 5000 neighborhoods.
④ One can hear many languages spoken there.

問30　What is suggested about Jerusalem's future?

① It will be free of conflict.
② The future of the city is unclear.
③ The Israelis and Palestinians agree about it.
④ Other countries will decide what it will be.