2017-2018学年上学期高二年级期末考试

数学 参考答案

一、**选择题**（本大题共12小题，每小题5分，共60分。）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	C	B	C	B	C	C	D	A	D	A	B	B

二、 **填空题**（本题共4小题，共20分）

13. $\sqrt{13}$

14. 6

15. $\sqrt{14}$

16. ③

三、**计算题**（本大题包括6小题，共70分，解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案的不能得分）

17. 已知p：方程$x^2+mx+1=0$有两个不等的负根；q：方程$4x^2+4(m-2)x+1=0$无实根，若“p或q”真“p且q”为假，求m的取值范围.

解：若方程$x^2+mx+1=0$有两个不等的负根，

则$\begin{cases}\triangle=m^2-4>0\\ m>0\end{cases}$

解得$m>2$，

若方程$4x^2+4(m-2)x+1=0$无实根，则$\triangle=16(m-2)^2-16<0$，

解得：$1<m<3$

$\because$ “p或q”真“p且q”，

因此，命题p，q应一真一假，

$\therefore \begin{cases}m>2\\ m\leqslant 1,或m\geqslant 3\end{cases}$ 或 $\begin{cases}m\leqslant 2\\ 1<m<3\end{cases}$，解得：$m\in(1，2]\bigcup[3，+\infty)$.

18. 等差数列$\{a_n\}$中，$a_1=-1$，公差$d\neq 0$且a_2，a_3，a_6成等比数列，前n项的和为S_n.

（1）求a_n及S_n；

（2）设$b_n=\dfrac{1}{a_na_{n+1}}$，$T_n=b_1+b_2+\ldots+b_n$，求$T_n$.

解：（1）由题意可得$a_2\bullet a_6={a_3}^2$，

又$\because a_1=-1$，$\therefore(-1+d)\bullet(-1+5d)=(-1+2d)^2$，

解得：$d=2$.

$\therefore a_n=-1+2(n-1)=2n-3$.

$S_n=-n+\dfrac{n(n-1)\times 2}{2}=n^2-2n$；

（2）$b_n=\dfrac{1}{a_na_{n+1}}=\dfrac{1}{(2n-3)(2n-1)}=\dfrac{1}{2}(\dfrac{1}{2n-3}-\dfrac{1}{2n-1})$，

$\therefore T_n=b_1+b_2+\ldots+b_n=\dfrac{1}{2}[(\dfrac{1}{-1}-\dfrac{1}{1})+(\dfrac{1}{1}-\dfrac{1}{3})+\ldots+(\dfrac{1}{2n-3}-\dfrac{1}{2n-1})]$

$=\dfrac{1}{2}(-1-\dfrac{1}{2n-1})=-\dfrac{n}{2n-1}$.

19. 2017年12月4日0时起郑州市实施机动车单双号限行，新能源汽车不在限行范围内，某人为了出行方便，准备购买某能源汽车．假设购车费用为14.4万元，每年应交付保险费、充电费等其他费用共0.9万元，汽车的保养维修费为：第一年0.2万元，第二年0.4万元，第三年0.6万元，…，依等差数列逐年递增.

（1）设使用n年该车的总费用（包括购车费用）为$f(n)$，试写出$f(n)$的表达式;

（2）问这种新能源汽车使用多少年报废最合算（即该车使用多少年平均费用最少），年平均费用的最小值是多少？

解：（1）由题意得：

$f(n)=14.4+(0.2+0.4+0.6+\ldots+0.2n)+0.9n$

$=14.4+\dfrac{0.2n(n+1)}{2}0.9n$

$=0.1n^2+n+14.4$.

（2）设该车的年平均费用为S万元，则有：

$S=\dfrac{1}{n}f(n)=\dfrac{1}{n}(0.1n^2+n+14.4)$

$=\dfrac{n}{10}+\dfrac{14.4}{n}+1\geqslant 2\sqrt{1.44}+1=3.4$.

当且仅当$\dfrac{n}{10}=\dfrac{14.4}{n}$，即$n=12$时，等号成立，即$S$取最小值 3.4 万元.

$\therefore$这种新能源汽车使用 12 年报废最合算，年平均费用的最小值是 3.4 万元.

20. 已知a，b，c分别为ΔABC三个内角A，B，C的对边，且$c\bullet\cos B+(b-2a)\cos C=0$.

（Ⅰ）求C；

（Ⅱ）若CD为AB边上的中线，$\cos A=\dfrac{1}{7}$，$CD=\dfrac{\sqrt{129}}{2}$，求ΔABC的面积.

解：（Ⅰ）$\because c\bullet\cos B+(b-2a)\cos C=0$，

由正弦定理化简可得：$\sin C\cos B+\sin B\cos C-2\sin A\cos C=0$，即$\sin A=2\sin A\cos C$，

$\because 0<A<\pi$，

$\therefore \sin A\neq 0$.

$\therefore \cos C=\dfrac{1}{2}$.

$\because 0<C<\pi$，　$\therefore C=\dfrac{\pi}{3}$.

（Ⅱ）在ΔABC中，$\cos A=\dfrac{1}{7}$，

$\therefore \sin A=\dfrac{4\sqrt{3}}{7}$，

$\therefore \sin B=\sin(A+C)=\sin A\cos C+\cos A\sin C=\dfrac{4\sqrt{3}}{7}\times\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{7}\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{5\sqrt{3}}{14}$，

$\therefore \dfrac{b}{c}=\dfrac{\sin B}{\sin C}=\dfrac{5}{7}$，

设$b=5x$，$c=7x$，

$\because CD$为AB边上的中线，$CD=\dfrac{\sqrt{129}}{2}$，

由余弦定理，得$CD^2=AD^2+AC^2-2AD\bullet AC\cos A$，

$\therefore \dfrac{129}{4}=\dfrac{1}{4}\times 49x^2+25x^2-2\times\dfrac{7x}{2}\times 5x\times\dfrac{1}{7}$，解得 $x=1$，

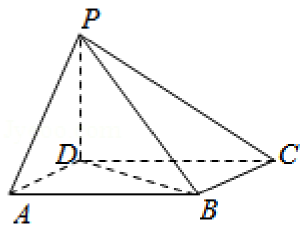
$\therefore b=5$， $c=7$，

$\therefore S_{\Delta ABC}=\dfrac{1}{2}bc\sin A=\dfrac{1}{2}\times 7\times 5\times\dfrac{4\sqrt{3}}{7}=10\sqrt{3}$．

21. 如图，四棱锥 $P-ABCD$ 中，底面 $ABCD$ 为平行四边形，$AB=2AD=4$，$BD=2\sqrt{3}$，$PD\perp$ 底面 $ABCD$．

（Ⅰ）证明：平面 $PBC\perp$ 平面 PBD；

（Ⅱ）若二面角 $P-BC-D$ 大小为 $\dfrac{\pi}{4}$，求 AP 与平面 PBC 所成角的正弦值．



（Ⅰ）证明：$\because CD^2=BC^2+BD^2$． $\therefore BC\perp BD$．

又$\because PD\perp$ 底面 $ABCD$． $\therefore PD\perp BC$．

又$\because PD\bigcap BD=D$． $\therefore BC\perp$ 平面 PBD．

而 $BC\subset$ 平面 PBC， $\therefore$ 平面 $PBC\perp$ 平面 PBD． …

（Ⅱ）由（Ⅰ）知， $BC\perp$ 平面 PBD，

所以 $\angle PBD$ 即为二面角 $P-BC-D$ 的平面角，即 $\angle PBD=\dfrac{\pi}{4}$．

而 $BD=2\sqrt{3}$，所以 $PD=2\sqrt{3}$．

$\because$ 底面 $ABCD$ 为平行四边形，$\therefore DA\perp DB$，

分别以 DA、DB、DP 为 x 轴、y 轴、z 轴建立空间直角坐标系．

则 $A(2，0，0)$，$B(0,2\sqrt{3},0)$，$C(-2,2\sqrt{3},0)$，$P(0,0,2\sqrt{3})$，

所以，$\overrightarrow{AP}=(-2,0,2\sqrt{3})$，$\overrightarrow{BC}=(-2,0,0)$，$\overrightarrow{BP}=(0,-2\sqrt{3},2\sqrt{3})$，

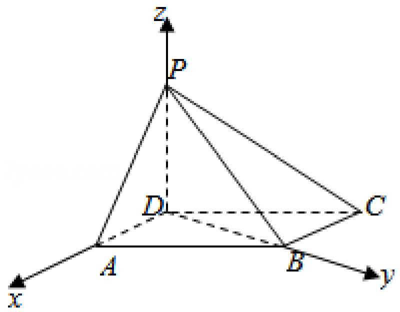
设平面 PBC 的法向量为 $\vec{n}=(a,b,c)$，

则 $\begin{cases}\vec{n}\bullet\overrightarrow{BC}=0\\ \vec{n}\bullet\overrightarrow{BP}=0\end{cases}$ 即 $\begin{cases}-2a=0\\ -2\sqrt{3}b+2\sqrt{3}c=0.\end{cases}$

令 $b=1$ 则 $\vec{n}=(0,1,1)$，

$\therefore AP$ 与平面 PBC 所成角的正弦值为：

$\sin\theta=\dfrac{|\overrightarrow{AP}\cdot\vec{n}|}{|\overrightarrow{AP}||\vec{n}|}=\dfrac{2\sqrt{3}}{4\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{6}}{4}$． …



22. 已知点 P 是圆 $F_1:(x-1)^2+y^2=8$ 上任意一点，点 F_2 与点 F_1 关于原点对称，线段 PF_2 的垂直平分线分别与 PF_1， PF_2 交于 M， N 两点．

（1）求点 M 的轨迹 C 的方程；

（2）过点 $G(0,\dfrac{1}{3})$ 的动直线 l 与点的轨迹 C 交于 A， B 两点，在 y 轴上是否存在定点 Q，使以 AB 为直径的圆恒过这个点？若存在，求出点 Q 的坐标；若不存在，请说明理由．

解：（1）由圆 $F_1:(x-1)^2+y^2=8$，得 $F_1(1,0)$，则 $F_2(-1,0)$，

由题意得 $|MF_1|+|MF_2|=|MF_1|+|MP|=|F_1P|=2\sqrt{2}>|F_1F_2|=2$，

$\therefore$ 点 M 的轨迹 C 为以 F_1， F_2 为焦点的椭圆，

$\because 2a=2\sqrt{2},2c=2$，

$\therefore$ 点 M 的轨迹 C 的方程为 $\dfrac{x^2}{2}+y^2=1$；

（2）直线 l 的方程可设为 $y=kx+\dfrac{1}{3}$，设 $A(x_1, y_1)$， $B(x_2, y_2)$，

联立 $\begin{cases} y=kx+\dfrac{1}{3} \\ \dfrac{x^2}{2}+y^2=1 \end{cases}$ 可得 $9(1+2k^2)x^2+12kx-16=0$．

则 $x_1+x_2=-\dfrac{4k}{3(1+2k^2)},x_1x_2=-\dfrac{16}{9(1+2k^2)}$，

假设在 y 轴上是否存在定点 $Q(0,m)$，使以 AB 为直径的圆恒过这个点，

则 $\overrightarrow{AQ}\perp\overrightarrow{BQ}$，即 $\overrightarrow{AQ}\bullet\overrightarrow{BQ}=0$．

$\because$ $\overrightarrow{AQ}=(-x_1,m-y_1),\overrightarrow{BQ}=(-x_2,m-y_2)$，

$\therefore$ $\overrightarrow{AQ}\bullet\overrightarrow{BQ}=x_1x_2+(m-y_1)(m-y_2)=x_1x_2+(m-kx_1-\frac{1}{3})(m-kx_2-\frac{1}{3})$

$=(1+k^2)x_1x_2+k(\frac{1}{3}-m)(x_1+x_2)+m^2-\frac{2m}{3}+\frac{1}{9}$

$=-\frac{16(1+k^2)}{9(1+2k^2)}-\frac{12k^2(\frac{1}{3}-m)}{9(1+2k^2)}+m^2-\frac{2m}{3}+\frac{1}{9}=\frac{(18m^2-18)k^2+(9m^2-6m-15)}{9(1+2k^2)}=0$．

$\therefore\begin{cases}18m^2-18=0\\9m^2-6m-15=0\end{cases}$，解得 $m=-1$．

因此，在 y 轴上存在定点 $Q(0,-1)$，使以 AB 为直径的圆恒过这个点.

2018-2019 河南省郑州市高二上学期期末试卷参考答案

数　　学

一、选择题：本大题共有 12 个小题，每小题 5 分，共 60 分．在每小题所给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的．

1-5　B A C A C　　6-10　D A D B D　　11-12　B C

二、填空题：本大题共有 4 个小题，每小题 5 分，共 20 分．

13. $5\sqrt{6}$

14. -3

15. $5+2\sqrt{6}$

16. ③④

三、解答题：本大题共 6 个小题，共 70 分，解答题应写文字说明、证明过程或演算步骤．

17.（10 分）已知 $p:x^2+3x-4\leqslant 0$，$q:(x+1)(x-m)<0$．

（1）若 $m=2$，命题“$p\vee q$”为真，求实数 x 的取值范围；

（2）若 p 是 q 的必要不充分条件，求实数 m 的取值范围．

【解答】解：（1）若 $m=2$ 时，$p:-4\leqslant x\leqslant 1$，$q:1<x<2$，

$p\vee q$ 为真时，p、q 两个命题一真一假或两个都为真，其对立事件为两个都为假，当 p 假且 q 假时

$\begin{cases}x>1\text{或}x<-4\\x\geqslant 2\text{或}x\leqslant -1\end{cases}$，即 $x\geqslant 2$ 或 $x<-4$，

所以 $p\vee q$ 为真时 $-4\leqslant x<2$，即 x 的取值范围为 $[-4，2)$；

（2）若 p 是 q 的必要不充分条件，则 q 的解集 $\subsetneqq p$ 的解集，

① $q=\varnothing$ 时，即 $m=-1$ 时，满足题意；

② $q\neq\varnothing$ 时，当 $m>-1$ 时 $p:-4\leqslant x\leqslant 1$，$q:-1<x<m$，因为 $q\subsetneqq p$，所以 $m\leqslant 1$．

当 $m<-1$ 时 $p:-4\leqslant x\leqslant 1$，$q:m<x<-1$，因为 $q\subsetneqq p$，所以 $m\geqslant -4$．

所以 $-4\leqslant m\leqslant 1$；

综上，实数 m 的取值范围为 $[-4，1]$.

18.（12 分）已知数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 $S_n=n^2+n-1(n\in N^*)$

（Ⅰ）求数列 $\{a_n\}$ 的通项公式；

（Ⅱ）若 $b_n=\dfrac{1}{a_na_{n+1}}$，求数列 $\{b_n\}$ 的前 n 项和 T_n.

【解答】解：(1) $\because S_n=n^2+n-1(n\in N^*)$.

$\therefore$ 当 $n\geqslant 2$ 时，$S_{n-1}=(n-1)^2+(n-1)-1$…………2 分

$\therefore a_n=S_n-S_{n-1}=n^2+n-1-[(n-1)^2+(n-1)-1]=2n$；…………4 分

又当 $n=1$ 时，$a_1=S_1=1$，不满足上式．…………5 分

$\therefore a_n=\begin{cases}1,n=1\\2n,n\geqslant 2\end{cases}$．…………6 分

(2) 当 $n\geqslant 2$ 时，$b_n=\dfrac{1}{a_na_{n+1}}=\dfrac{1}{2n\bullet 2(n+1)}=\dfrac{1}{4}\bullet(\dfrac{1}{n}-\dfrac{1}{n+1})$…………8 分

$\therefore$ $T_n=b_1+b_2+\ldots+b_n=\dfrac{1}{4}+\dfrac{1}{4}\bullet[(\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{3})+(\dfrac{1}{3}-\dfrac{1}{4})+\ldots+(\dfrac{1}{n}-\dfrac{1}{n+1})]=\dfrac{1}{4}\bullet(1+\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{n+1})=\dfrac{3}{8}-\dfrac{1}{4n+4}$；

…………10 分

$\because$ 当 $n=1$ 时，$T_1=b_1=\dfrac{1}{a_1a_2}=\dfrac{1}{4}$，满足上式；…………11 分

$\therefore T_n=\dfrac{3}{8}-\dfrac{1}{4n+4}$．…………12 分

19.（12 分）在 ΔABC 中，a，b，c 分别为内角 A，B，C 所对的边，且满足 $\sin C+\sqrt{3}\cos C=2$，

（Ⅰ）求 C 的大小；

（Ⅱ）现给出三个条件：① $a=\sqrt{3}b$；② $B=\dfrac{\pi}{4}$；③ $c=2$．试从中选择两个可以确定 ΔABC 的条件，

写出你的选择并以此为依据求 ΔABC 的面积 S．（只写出一种情况即可）

【解答】（本题满分为 12 分）

解：（Ⅰ）依题意得：$\sin C+\sqrt{3}\cos C=2(\frac{1}{2}\sin C+\frac{\sqrt{3}}{2}\cos C)=2\sin(C+\frac{\pi}{3})=2$，

即 $\sin(C+\frac{\pi}{3})=1$，…………3 分

$\because 0<C<\pi$，

$\therefore \frac{\pi}{3}<C+\frac{\pi}{3}<\frac{4\pi}{3}$，

$\therefore C+\frac{\pi}{3}=\frac{\pi}{2}$，

$\therefore C=\frac{\pi}{6}$；…………5 分

（Ⅱ）方案一：选条件①和③，…………6 分

由余弦定理 $a^2+b^2-2ab\cos C=c^2$，有 $3b^2+b^2-2\sqrt{3}b^2\bullet\frac{\sqrt{3}}{2}=4$，…………8 分

则 $b=2$，$a=2\sqrt{3}$，…………10 分

所以 $S=\frac{1}{2}ab\sin C=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 2\times\frac{1}{2}=\sqrt{3}$．…………12 分

方案二：选条件②和③，…………6 分

由正弦定理 $\frac{c}{\sin C}=\frac{b}{\sin B}$，得 $b=c\bullet\frac{\sin B}{\sin C}=2\sqrt{2}$，…………8 分

$\because A+B+C=\pi$，

$\therefore \sin A=\sin(B+C)=\sin B\cos C+\cos B\sin C=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$，…………10 分

$\therefore S=\frac{1}{2}bc\sin A=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{2}\times 2\times\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}=\sqrt{3}+1$．…………12 分

说明：若选条件①和②，由 $a=\sqrt{3}b$ 得，$\sin A=\sqrt{3}\sin B=\frac{\sqrt{6}}{2}>1$，不成立，这样的三角形不存在．

20．（12 分）2018 年是中国改革开放 40 周年，改革开放 40 年来，从开启新时期到跨入新世纪，从站上新起点到进入新时代，我们党引领人民绘就了一幅波澜壮阔、气势恢宏的历史画卷，谱写了一曲感天动地、气壮山河的奋斗赞歌．40 年来，我们始终坚持保护环境和节约资源，坚持推进生态文明建设．郑州市政府也越来越重视生态系统的重建和维护．若已知市财政下拨一项专款 100（百万元），分别用于植绿护绿和处理污染两个生态维护项目，植绿护绿项目五年内带来的生态受益可表示为投放资金 x（单位：百万元）的函数 M（单位：百万元），$M(x)=\dfrac{50x}{10+x}$，处理污染项目五年内带来的生态受益可表示为投放资金 x（单位：百万元）的函数 N（单位：百万元），$N(x)=0.2x$．

（1）设分配给植绿护绿项目的资金为 x（百万元），则两个生态项目五年内带来的收益总和为 y，写出 y 关于 x 的函数解析式和定义域；

（2）生态项目的投资开始利润薄弱，只有持之以恒，才能功在当代，利在千秋，试求出 y 的最大值，并求出此时对两个生态项目的投资分别为多少？

【解答】解：（1）$y=M(x)+N(x)=\dfrac{50x}{10+x}+0.2(100-x)$，$x\in[0，100]$，

（2）由（1）得到 $y=\dfrac{50(x+10)-500}{10+x}+0.2(-10-x+110)=50-\dfrac{500}{10+x}-\dfrac{10+x}{5}+22$

$\leqslant 72-2\sqrt{\dfrac{500}{10+x}\bullet\dfrac{10+x}{5}}=72-20=52$

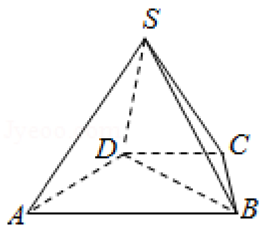
当且仅当 $\dfrac{500}{10+x}=\dfrac{10+x}{5}$ 取等号，即 $x=40$ 时，取等号．

所以 y 的最大值为 52 万元，分别投资给植绿护绿和处理污染两个生态维护项目 40 万和 60 万元．

21．（12 分）如图，四棱锥 $S-ABCD$ 中，底面 $ABCD$ 是梯形，且 $AB//CD$，$\angle ABC=90^{\circ}$，$AB=SD=2$，$CD=1$，$\angle BAD=60^{\circ}$，$SA\perp SB$．

（1）求证：平面 $SAB\perp$ 平面 $ABCD$；

（2）若 $SA=SB$，求二面角 $A-SD-C$ 的余弦值．



【解答】解：（1）取 AB 中点 O，连接 BD、DO、SO，

在直角梯形 $ABCD$ 中，$\angle BCD=90^\circ$，$\angle BAD=60^\circ$，$AB=2$，$CD=1$，

$\therefore OA=OB=1$，$DO\perp AB$，$OD=\sqrt{3}$；

$\therefore BD=AB$，又 $\angle BAD=60^\circ$，

$\therefore \Delta ABD$ 为等边三角形．

$\because SA\perp SB$，$\therefore SO=\dfrac{1}{2}AB=1$．

$\because SD=2$，$\therefore OS^2+OD^2=SD^2$．$\therefore DO\perp SO$．

$\because AB\bigcap SO=O$，$\therefore DO\perp$ 平面 SAB．

$\because DO\subset$ 平面 $ABCD$，$\therefore$ 平面 $SAB\perp$ 平面 $ABCD$．…………5 分

（2）$\because OS^2+OA^2=1^2+1^2=(\sqrt{2})^2=SA^2$，$\therefore SO\perp AO$．

由（1）知，平面 $SAB\perp$ 平面 $ABCD$，$\therefore SO\perp$ 平面 $ABCD$，

$\therefore$ 直线 OD，OB，OS 两两垂直．以 O 为原点建立空间直角坐标系 $O-xyz$，如图，

则 $O(0,0,0),A(0,-1,0),B(0,1,0),D(\sqrt{3},0,0),C(\sqrt{3},1,0),S(0,0,1)$．

$\therefore \overrightarrow{AS}=(0,1,1),\overrightarrow{SD}=(\sqrt{3},0,-1),\overrightarrow{DC}=(0,1,0)$．…………6 分

设平面 ASD 的法向量为 $\vec{m}=(x,y,z)$，

由 $\begin{cases}\vec{m}\bullet\overrightarrow{AS}=0\\ \vec{m}\bullet\overrightarrow{SD}=0\end{cases}$，得 $\begin{cases}y+z=0\\ \sqrt{3}x-z=0\end{cases}$，取 $x=1$，得 $\vec{m}=(1,-\sqrt{3},\sqrt{3})$，…………8 分

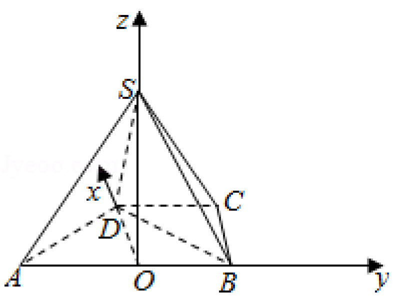
设平面 SCD 的法向量为 $\vec{n}=(x，\ y，\ z)$，由 $\begin{cases}\vec{n}\bullet\overrightarrow{SD}=0\\ \vec{n}\bullet\overrightarrow{DC}=0\end{cases}$，得 $\begin{cases}\sqrt{3}x-z=0\\ 2y=0\end{cases}$，取 $x=1$，

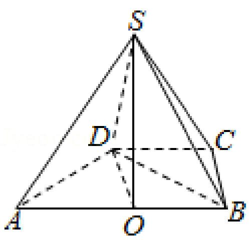
得 $\vec{n}=(1,0,\sqrt{3})$， …………10 分

$\therefore \cos<\vec{m},\vec{n}>=\dfrac{\vec{m}\bullet\vec{n}}{|\vec{m}|\bullet|\vec{n}|}=\dfrac{2\sqrt{7}}{7}$， …………11 分

由图可知二面角 $A-SD-C$ 为钝二面角，

$\therefore$ 二面角 $A-SD-C$ 的余弦值为 $-\dfrac{2\sqrt{7}}{7}$． …………12 分





22．（12 分）设椭圆 $C:\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}=1(a>b>0),F_1,F_2$ 为左右焦点，B 为短轴端点，长轴长为 4，焦距为 $2c$，且 $b>c$，$\triangle BF_1F_2$ 的面积为 $\sqrt{3}$．

（Ⅰ）求椭圆 C 的方程

（Ⅱ）设动直线 $l:y=kx+m$ 椭圆 C 有且仅有一个公共点 M，且与直线 $x=4$ 相交于点 N．试探究：在坐标平面内是否存在定点 P，使得以 MN 为直径的圆恒过点 P？若存在求出点 P 的坐标，若不存在．请说明理由．

【解答】解：（Ⅰ）$\because$ 椭圆 $C:\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}=1(a>b>0),F_1,F_2$ 为左右焦点，

B 为短轴端点，长轴长为 4，焦距为 $2c$，且 $b>c$，$\triangle BF_1F_2$ 的面积为 $\sqrt{3}$.

$\therefore$ 由题意知 $\begin{cases}2a=4\\ \frac{1}{2}\bullet 2c\bullet b=\sqrt{3}\\ a^2=b^2+c^2\end{cases}$，解得：$\begin{cases}a=2\\ b=\sqrt{3}\\ c=1\end{cases}$

故椭圆 C 的方程是 $\frac{x2}{4}+\frac{y2}{3}=1$． ………..4 分

（Ⅱ）由 $\begin{cases}y=kx+m\\ \frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1\end{cases}$，得 $(4k^2+3)x^2+8kmx+4m^2-12=0$． ………..6 分

$\because$ 动直线 l 与椭圆 C 有且只有一个公共点 $M(x_0,\ y_0)$，$\therefore m\neq 0$ 且 $\triangle=0$，

即 $64k^2m^2-4(4k^2+3)(4m^2-12)=0$，化简得 $4k^2-m^2+3=0$． (*)

此时 $x_0=-\frac{4km}{4k2+3}=-\frac{4k}{m}$，$y_0=kx_0+m=\frac{3}{m}$，$\therefore M(-\frac{4k}{m},\ \frac{3}{m})$．

由 $\begin{cases}x=4\\ y=kx+m\end{cases}$，得 $N(4,4k+m)$． ………..8 分

假设平面内存在定点 P 满足条件，由图形对称性知，点 P 必在 x 轴上.

设 $P(x_1,\ 0)$，则 $\overrightarrow{PM}\bullet\overrightarrow{PN}=0$ 对满足 (*) 式的 m、k 恒成立.

$\because$ $\overrightarrow{PM}=(-\frac{4k}{m}-x_1,\ \frac{3}{m})$，$\overrightarrow{PN}=(4-x_1,\ 4k+m)$，由 $\overrightarrow{PM}\bullet\overrightarrow{PN}=0$， ………..10 分

得 $-\frac{16k}{m}+\frac{4kx1}{m}-4x_1+x_1{}^2+\frac{12k}{m}+3=0$，

整理，得 $(4x_1-4)\frac{k}{m}+x_1^2-4x_1+3=0$． (**)………..11分

由于 (**) 式对满足 (*) 式的 m，k 恒成立，

$\therefore\begin{cases}4x_1-4=0\\ x_1{}^2-4x_1+3=0\end{cases}$，解得 $x_1=1$.

故存在定点 $P(1,0)$，使得以 MN 为直径的圆恒过点 M． ………..12 分

2017—2018学年上期期末考试

高中二年级　物理　参考答案

一、选择题(本题共12小题，每小题4分，共48分。第1~8小题只有一个选项正确，第9~12小题有多个选项正确，全部选对的得4分，选对但不全的得2分，有选错或不答的得0分)

题号	1	2	3	4	5	6
答案	B	D	B	D	D	C
题号	7	8	9	10	11	12
答案	C	C	AC	AC	CD	CD

二、实验题(本题共2小题，共12分。请按题目要求作答。)

1. （1）B （1分）C （1分）E（1分）　（2）a（1分）　（3）c （1分）

2. （1）6.8（1分）　小于（1分）　（2）红表笔（1分）　$I=\dfrac{E}{R_0+R_g+r+R_x}$（2分）

（3）C（2分）

三、计算题(本题共4小题，共40分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值的单位。)

3. （1）由于题中移动的是负电荷，在由 *A* 移到 *B* 的过程中，电势能增加，电场力做负功，所以 *A*、*B* 两点的电势差为$U_{AB}=\dfrac{W_{AB}}{q}=\dfrac{-1.2\times10^{-5}}{-2\times10^{-6}}\text{V}=6\text{V}$　（2分）

B、*C* 两点的电势差$U_{BC}=\dfrac{W_{BC}}{q}=\dfrac{6\times10^{-6}}{-2\times10^{-5}}$V=－3V　（1分）

$U_{AC}=U_{AB}+U_{BC}$=3V　（1分）

（2）　取 *AB* 连线中点 *D*，则 U_{AD}=3 V。（1分）　因为 U_{AC}=3 V，所以 *C*、*D* 电势相等，所以 *CD* 连线为等势线。（1分）而三角形 *ABC* 为等腰三角形，所以电场强度方向沿着 *AB* 方向，由 *A* 指向 *B*。（1分）　因为 *BC*=$2\sqrt{3}$ m，由几何关系得 *AD*=3 m，所以该电场的场强$E=\dfrac{U_{AD}}{d_{AD}}$=1 V/m　（1分）

4. （1）因为线圈转动的角速度$\omega=\dfrac{2\pi}{T}=10\pi$　（1分）

从图中可以看出，线圈从中性面位置开始的，所以感应电动势的瞬时表达式为：

$e=nBL_1L_2\omega\sin\omega t=40\sin10\pi t$　（2分）

（2）根据闭合电路欧姆定律可知，电流的最大值为 $I_m = \dfrac{E_m}{R+r} = \dfrac{nBL_1L_2\omega}{R+r} = 1\text{A}$ （2 分）

由于线圈是匀速转动的，所以线圈中产生的是正弦交变电流，电流表的读数就是该交变电流的有效值

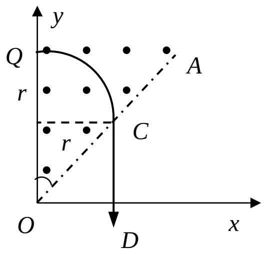
$I = \dfrac{I_m}{\sqrt{2}} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}\text{A}$ （2 分）

因此，电阻 R 消耗的电功率为：$P = I^2R$ =19 W （1 分）

5. （1）根据法拉第电磁感应定律，感应电动势为 $E = \dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \dfrac{\Delta BS}{\Delta t} = kS$ （1 分）

因平行金属板 M、N 与线圈两端相连，所以 M、N 两板间的电压为 $U=E=kS$ （1 分）

（2）带电粒子在 M、N 间做匀加速直线运动，有



$qU=\dfrac{1}{2}mv^2$ （1 分）

带电粒子进入磁场区域的运动轨迹如图所示，

有 $qvB=m\dfrac{v^2}{r}$ （1 分）

由几何关系可得 $r+r\cot 45°=l$ （1 分）

解上述方程可得 $B = \dfrac{2}{l}\sqrt{\dfrac{2mkS}{q}}$ （1 分）

（3）设带电粒子在电场中运动的时间为 t_1，有 $d=\dfrac{1}{2}at_1^2$ （1 分）

根据牛顿第二定律可得 $q\dfrac{U}{d} = ma$ （1 分）

带电粒子在 yOA 区域内做匀速圆周运动，有 $T = \dfrac{2\pi r}{v}$ （1 分）

设带电粒子在该区域的运动时间为 t_2，由几何关系可知，带电粒子在该区域运时间为

$t_2=\dfrac{1}{4}T$ （1 分）

带电粒子在第一象限的无场区中做匀速直线运动，运动时间为 t_3，则 $s=vt_3$ （1 分）

由几何关系得 $s=r$

粒子从 P 点射出至到达 x 轴的时间为 $t=t_1+t_2+t_3$

联立以上各式可得 $t = \left(2d + \dfrac{\pi+2}{4}l\right)\sqrt{\dfrac{m}{2qkS}}$ （1 分）

6. （1） $v=at=3\text{m/s}$ $E=BLv$ $I=\dfrac{E}{R_1+R_2}$ $P=I^2R=8\text{W}$ 解得 $B=2\text{T}$

（2）根据法拉第电磁感应定律 $\overline{E}=\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ （1 分）

根据电流强度的定义 $q=\dfrac{\overline{E}}{R_1+R_2}\Delta t=\dfrac{\Delta\Phi}{R_1+R_2}$ （1 分）

代入数据可得：$q=3\ \text{C}$ （1 分）

（3）当 $t=6\ \text{s}$ 时，设 MN 的速度为 v_2，则 $v_2=at=6\ \text{m/s}$ （1 分）

感应电动势 $E_2=BLv_2=12\ \text{V}$ （1 分）

根据闭合电路欧姆定律 $I_2=\dfrac{E_2}{R_1+R_2}=4\text{A}$ （1 分）

安培力 $F_{安}=BI_2L=8\ \text{N}$ （1 分）

规定沿斜面向上为正方向，对 PQ 进行受力分析可得

$F_2+F_{安}\cos 37°=mg\sin 37°$ （1 分）

代入数据 $F_2=-5.2\ \text{N}$ （1 分）

负号说明力的方向沿斜面向下

（4）MN 棒做变加速直线运动，当 $x=5\ \text{m}$ 时，因为速度 v 与位移 x 成正比，所以电流 I、安培力也与位移 x 成正比，安培力做功 $W=-\dfrac{1}{2}BL\cdot\dfrac{BLv}{R_1+R_2}\cdot x=-\dfrac{20}{3}\text{J}$ （1 分）

电路中产生的总热量 $Q_1=-W$ （1 分）

则金属棒 PQ 产生的热量 $Q=\dfrac{R_2}{R_1+R_2}Q_1=\dfrac{40}{9}\text{J}\approx 4.44\text{J}$ （1 分）

2019-2020 河南省郑州市高一上学期期中考试

物理 参考答案

一、选择题（本大题共 12 小题，每小题 4 分，共 48 分。其中 1-8 题为单项选择题，9-12 为多项选择题。全部选对的得 4 分，选对但选不全得 2 分，有选错或不选的得 0 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	B	C	D	C	D	B	C	C	BC	BD	AC	AB

二、实验题(本题共 2 小题，共 14 分。请按题目要求作答。)

13. 测磁感应强度实验

（1） 略（2 分）

（2） ③电流表的示数 I （1 分）

④金属棒的长度 l（字母合理既可）（1 分）

（3） $\dfrac{|m_0 - m_1|}{Il}g$ （1 分）

（4） 南 （1 分）

14. 测电动势和内阻实验

（1） R_1 （1 分）

（2） 2 V （1 分）

（3） ④I_1=1.30 mA （1 分）I_2=0.33 A （1 分）⑤如图所示 （1 分）⑥E=1.48~1.50 V （1 分） r=0.57~0.61 Ω （1 分）

三、计算题（本大题包括 4 道小题，共 40 分，解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案的不能得分）

15. 解：（1）此时电路中的电流为 $I = 6A$，则电源的总功率为：

$$P_{总} = EI = 90 \times 6W = 540W，$$

（2）设线圈的电阻为 R，重物被提升的功率为：

$$P_G = Fv = Gv = 360 \times 1W = 360W$$

根据能量守恒得：

$P_{总}=P_G+I^2r+I^2R$

则得：$R=\dfrac{P_{总}-P_G-I^2r}{I^2}=\dfrac{540-360-6^2\times 2}{6^2}=3\Omega$

16. 解：（1）$\dfrac{n_1}{n_2}=\dfrac{U_1}{U_2}=\dfrac{250}{5000}=\dfrac{1}{20}$

（2）$r=\dfrac{P-P_1}{\dfrac{P}{U_2}}=16\Omega$

$P_{损}'=2\%P_1=10\ \text{kW}$

$I'=\dfrac{P_1}{U'}$

$P_{损}'=I'^2r=\dfrac{P_1^2}{U'^2}r$

将 $P_1=500\ \text{kW}$，$r=16\Omega$，

代入上式得：$U'=20\text{kV}$

17. 解：（1）粒子在加速电场中加速，由动能定理得：$qU=\dfrac{1}{2}mv^2$，

解得：$v=\sqrt{\dfrac{2qU}{m}}$，

带电粒子运动轨迹与 OP 相切，运动轨迹如图所示，

由几何知识得：$OM=R+\dfrac{R}{\sin 45^\circ}$，

解得：$R=\dfrac{L}{1+\sqrt{2}}$，

洛伦兹力提供向心力，由牛顿第二定律得：$qvB=m\dfrac{v^2}{R}$，

解得：$B=\dfrac{\sqrt{2}+1}{L}\sqrt{\dfrac{2mU}{q}}$；

（2）粒子沿 y 轴负方向进入电场，运动轨迹如图所示，

由几何知识可知，粒子在磁场中的轨道半径：$r=\frac{1}{2}L$，

粒子在磁场中的运动时间：$t_1=\frac{1}{4}T=\frac{1}{4}\times\frac{2\pi r}{v}=\frac{\pi L}{4}\sqrt{\frac{m}{2qU}}$，

在电场中做类平抛运动，加速度 $a=\frac{qE}{m}$，

y 轴方向匀速运动，有：$r=vt_2$，

x 轴方向匀加速运动，有：$x=\frac{1}{2}at_2^2$，

解得：$x=\frac{EL^2}{16U}$，$t_2=\frac{L}{2}\sqrt{\frac{m}{2qU}}$，

到 O 点的距离为：$\frac{1}{2}L+\frac{EL^2}{16U}$；

粒子从进入磁场到离开电场经过的时间：

$t=t_1+t_2=\frac{\pi L}{4}\sqrt{\frac{m}{2qU}}+\frac{L}{2}\sqrt{\frac{m}{2qU}}$；

18. 解：（1）金属棒做初速度为零的匀加速直线运动，

金属棒到达 cd 处时棒的速度：$v=at_1$，

感应电动势：$E=BLv=BLat_1$，

电压表示数：$U=IR_1=\frac{E}{R_1+R_2}R_1=\frac{BLR_1at_1}{R_1+R_2}$，

磁感应强度：$B=\frac{U(R_1+R_2)}{LR_1at_1}$，

金属棒的速度：$v=at$，

金属棒受到的安培力：$F_{安培}=BIL=\frac{B^2L^2v}{R_1+R_2}=\frac{U^2\left(R_1+R_2\right)}{R_1^2t_1^2}t$，

对金属棒，由牛顿第二定律得：$F-F_{安培}=ma$，

解得：$F=\dfrac{U^2(R_1+R_2)}{R_1^2t_1^2}t+ma$；

（2）金属棒达到 cd 时的位移：$x=\dfrac{1}{2}at_1^2$，

平均感应电动势：$\overline{E}=\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}=\dfrac{BLx}{\Delta t}$，

平均感应电流：$\overline{I}=\dfrac{\overline{E}}{R_1+R_2}$，

通过电阻 R_1 的电荷量：$q=\overline{I}\Delta t$，

解得：$q=\dfrac{Ut_1}{2R_1}$；

（3）从 cd 到 ab 过程，由能量守恒定律得：$\dfrac{1}{2}mv^2=Q+mgr$，

电阻 R_1 上产生的焦耳热：$Q_1=\dfrac{R_1}{R_1+R_2}Q$，

解得：$Q_1=\dfrac{(a^2t_1^2-2gr)mR_1}{2(R_1+R_2)}$；

2017-2018学年上期期末考试

高二年级·化学·参考答案

一、选择题（共16小题，每小题3分，共48分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
C	A	B	B	D	C	A	B	C	B	D	C	A	C	B	D

二、非选择题（共52分）

17. （10分）

（1）明矾水解生成氢氧化铝胶体，可吸附水中的悬浮物使其沉降下来（2分）

（2）$MnS(s)+Hg^{2+}(aq) \rightleftharpoons HgS(s)+Mn^{2+}(aq)$（2分）

（3）切断CO来源，将病人移至空气流通处，必要时放入高压氧仓（2分）

（4）9:11（2分）

（5）$3NO_2(g)+H_2O(l) = 2HNO_3(aq)+NO(g)$ $\triangle H = -138\ kJ \cdot mol^{-1}$（2分）

18. （11分）

（1）$2MnO_4^- +5H_2C_2O_4+6H^+ = 2Mn^{2+}+10CO_2\uparrow+ 8H_2O$　（2分）

（2）酸式（1分）从滴定管的上口加入少量待装的液体，将滴定管倾斜并转动，使液体浸润滴定管的内壁，然后从下口放出液体，重复操作2—3次（2分）　C（1分）

（3）滴入最后一滴$KMnO_4$溶液时，锥形瓶中溶液颜色由无色变成浅紫色，且半分钟内不褪色（2分）

（4）偏大（1分）　　（5）$0.2000\ mol\cdot L^{-1}$（2分）

19. （10分）

（1）0.0020 或 2.0×10^{-3}（1分）　60%（1分）

（2）$K = \frac{c^2(NO_2)}{c(N_2O_4)} = \frac{0.12\times0.12}{0.04} = 0.36$　（1分）

$Q = \frac{0.22\times0.22}{0.24} = 0.20 < K$　（1分）

故平衡向正方向移动（1分）

（3）CD（2分）　　（4）360 kPa（2分）　　不变（1分）

20. （11分）

（1）$Cu^{2+}+2e^-=Cu$（1分）　　50%（2分）

（2）避免了负极和电解质溶液直接反应，电子必须通过导线传递到正极才能发生反应，从而提高了电能的转化率。（合理答案即可得分）（2分）　　1.5 mol/L（2分）

（3）①$NO + 5e^{-} + 6H^{+} = NH_4^{+} + H_2O$ （2 分）　　　② 50 g（2 分）

21．（10 分，每空 2 分）

（1）4　　1×10^{-13}　　（2）1×10^{-10}　　BC　　（3）$\frac{(a-b)}{b}\times10^{-7}$

2018—2019 学年上期期末考试

高中二年级化学　参考答案

选择题（共 16 小题，每小题 3 分，共 48 分。）

1.B　2.B　3.A　4.D　5.C　6.B　7.C　8.B　9.D　10.C　11.D　12.B　13.D　14.D　15.D　16.B

填空题（共 5 小题，共 52 分）

17. （10 分）

（1）B_2H_6（g）+$3O_2$（g）= B_2O_3（s）+$3H_2O$（l）　$\triangle H$= - 2165 kJ·mol^{-1}　（2 分）

（2）$O_2+2H_2O+4e^-=4OH^-$　（2 分）

（3）$Al_2S_3+6H_2O=2Al(OH)_3+3H_2S\uparrow$　（2 分）

（4）11　（2 分）

（5）$c(Na^+)>c(HSO_3^-)>c(H^+)>c(SO_3^{2-})>c(OH^-)$　（2 分）

18.（9 分）（1）除去蒸馏水中溶解的氧气，（1 分）　偏高　（1 分）

（2）碱式　（1 分）

（3）锥形瓶内溶液颜色的变化　（1 分）

（4）不影响，（1 分）滴入最后一滴标准液，溶液蓝色消失，且 30s 不变色　（2 分）

（5）0.500mol·L^{-1}　（2 分）

19.（11 分）

(1)ad　（2 分）　(2)C　（1 分）

(3)右，变深，增大　（各 1 分）

（4）①60　（2 分）　②8/3 或 2.67　（2 分）　③>　（1 分）

20.（11 分）（1）O_2 或氧气（1 分）

（2）$CH_3OH+H_2O-6e^-=CO_2\uparrow+6H^+$（2 分）

（3）$Fe-2e^-=Fe^{2+}$　（2 分）　$Cr_2O_7^{2-}+6Fe^{2+}+14H^+=2Cr^{3+}+6Fe^{3+}+7H_2O$　（2 分）

（4）5.6（2 分）

（5）10（2 分）

21.（11 分）（1）①正盐（1 分） ，②$H_3PO_3+CH_3COO^-=H_2PO_3^-+CH_3COOH$（2 分）

③$H_3PO_3+2OH^-==HPO_3^{2-}+2H_2O$（2 分）

（2）①$10^{-5}$mol/L （2 分）， ②$1.5\times10^{-5}$（2 分）

③$1\times10^{-9}$（2 分）