保密★启用前

广东省2022届高三综合能力测试（二）

数学试题

2021年12月

本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分．满分150分．考试时间120分钟．

注意事项：

1．答卷前，考生要务必填写答题卷上的有关项目．

2．选择题每小题选出答案后，用2B铅笔把答案涂在答题卷相应的位置上．

3．非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卷各题目指定区域内；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新的答案；不准使用铅笔和涂改液，不按以上要求作答的答案无效．

4．请考生保持答题卷的整洁．考试结束后，将答题卷交回．

第Ⅰ卷（选择题　共60分）

一、选择题：本题共8小题，每小题5分，共40分．在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题意要求的．

1．已知集合$A=\{0,2,4,6\}$，$B=\{n\in\mathbf{N}\mid 2^n\le 33\}$，则集合$A\cap B$的子集个数为（　　）

A．4　　B．6　　C．7　　D．8

2．若复数z满足$(3+4\mathrm{i})z=|3+4\mathrm{i}|$，则复平面内表示$z$的点位于（　　）

A．第一象限　　B．第二象限　　C．第三象限　　D．第四象限

3．在正方形$ABCD$中，E为DC的中点，若$\overrightarrow{AE}=\lambda\overrightarrow{AB}+\mu\overrightarrow{AC}$，则$\lambda+\mu$的值为（　　）

A．-1　　B．$-\dfrac{1}{2}$　　C．$\dfrac{1}{2}$　　D．1

4．某地对生活垃圾使用填埋和环保两种方式处理，该地2020年产生的生活垃圾为20万吨，其中15万吨以填埋方式处理，5万吨以环保方式处理．预计每年生活垃圾的总量比前一年增加1万吨．同时，因垃圾处理技术越来越进步，要求从2021年起每年通过环保方式处理的生活垃圾量是前一年的q倍，若要使得2024年通过填埋方式处理的生活垃圾量不高于当年生活垃圾总量的50%，则q的值至少为（　　）

A．$\sqrt[4]{2.4}$　　B．$\sqrt[4]{2.5}$　　C．$\sqrt[5]{2.4}$　　D．$\sqrt[5]{2.5}$

5．函数$y=\log_2(4^x+16^x)-3x$的图象（　　）

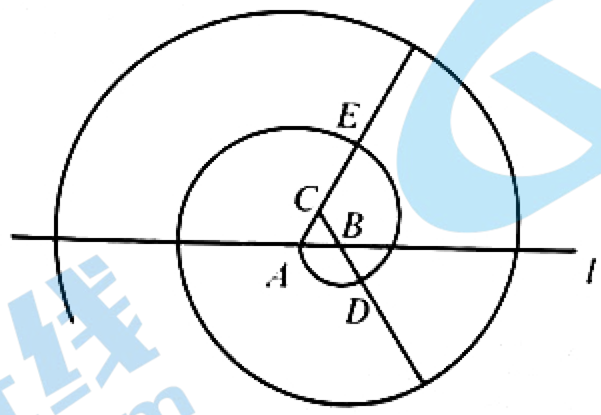
A．关于原点对称　　B．关于y轴对称

C．关于直线$x=2$对称　　D．关于点$(0,1)$对称

6．下雨天开车，由于道路条件变差，司机的视线受阻，会给交通安全带来很大的影响．交警统计了某个路口300天的天气和交通情况，300天中有90天下雨，有50天发生了交通事故，其中有30天既下雨又发生了交通事故，则估计该路口“下雨天发生交通事故的概率”是“非雨天发生交通事故概率”的（　　）

A．1.5倍　　B．2.5倍　　C．3.5倍　　D．4.5倍

7．某数学兴趣小组设计了一种螺线，作法如下：在水平直线l上取长度为1的线段AB，并作等边三角形ABC，然后以点B为圆心，BA为半径逆时针画圆弧，交线段CB的延长线于点D；再以点C为圆心，CD为半径逆时针画圆弧，交线段AC的延长线于点E，以此类推，得到的螺线如图所示．当螺线与直线l有6个交点（不含A点）时，则螺线长度最小值为（　　）



A．30π　　B．$\dfrac{100\pi}{3}$　　C．$\dfrac{110\pi}{3}$　　D．40π

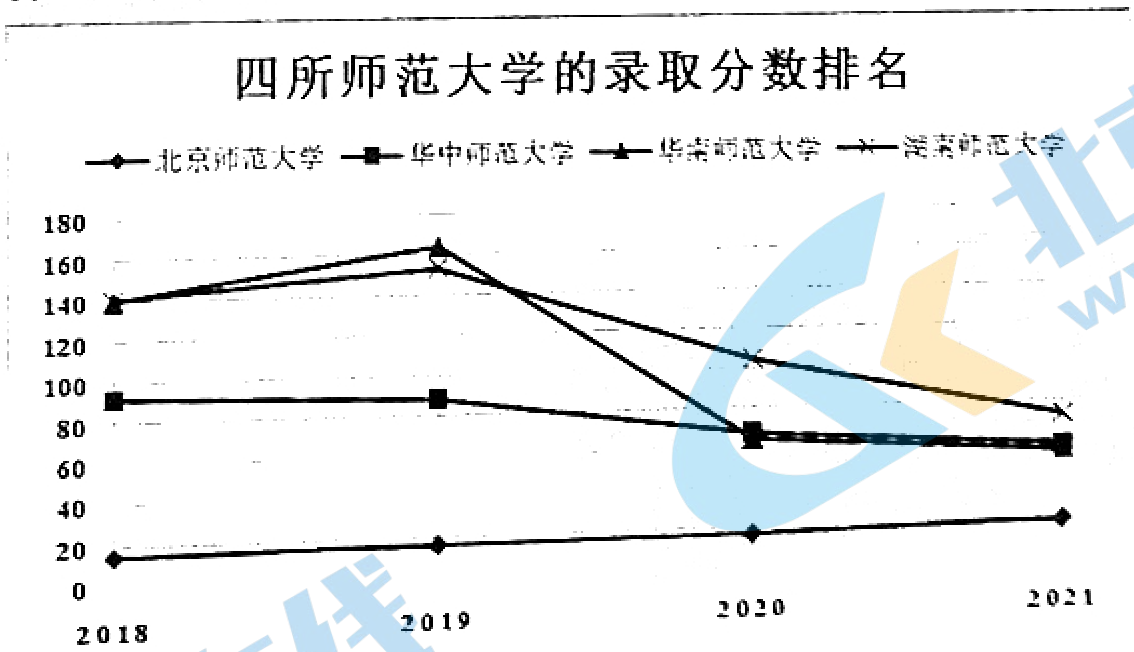
8．已知异面直线a,b所成的角为60°，其公垂线段MN的长度为2，长度为4的线段PQ的两端点分别在直线a,b上运动，则PQ中点的轨迹为（　　）

（注：公垂线段指与异面直线垂直且相交的线段）

A．直线　　B．圆　　C．椭圆　　D．双曲线

二、选择题：本题共4小题，每小题5分，共20分．在每小题给出的选项中，有多项符合题目要求．全部选对的得5分，部分选对的得2分，有选错的得0分．

9．近年来，报考教师资格证的人数越来越多，教师行业逐渐升温．下图给出了近四年四所师范院校的录取分数排名，则（　　）



A．近四年北京师范大学录取分数排名变化最不明显

B．近四年湖南师范大学录取分数排名的平均值最大

C．近四年华南师范大学录取分数排名的极差值最大

D．近四年华中师范大学的生源质量呈现下降的趋势

10．设α是给定的平面，A,B是不在α内的任意两点，则（　　）

A．在α内存在直线与直线AB平行

B．在α内存在直线与直线AB相交

C．在α内存在直线与直线AB垂直

D．存在过直线AB的平面与α垂直

11．已知 $f(x)=\sin(2x+\varphi)+\cos 2x$，则（　　）

A．$\forall\varphi\in\mathbf{R}$，$f(x)$ 的最小正周期为 π

B．$\forall\varphi\in\mathbf{R}$，$|f(x)|\le 2$

C．$\exists\varphi\in(0,\pi)$，使得 $f(x)$ 为偶函数

D．$\exists\varphi\in(0,\pi)$，使得 $f(x)$ 为奇函数

12．记数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n，$a_1=2$，$a_{n+1}-a_n\in\{1,3,5\}$，$S_k=100$，则 k 可以等于（　　）

A．8　　B．9　　C．11　　D．12

第 II 卷（非选择题　共 90 分）

三、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分．

13．$(\dfrac{\sqrt{x}}{2}-\dfrac{2}{\sqrt{x}})^6$ 展开式的第 3 项为________．

14．已知 $\cos 36^\circ=\dfrac{\sqrt{5}+1}{4}$，则 $\cos 108^\circ=$________．

15．在平面直角坐标系 xOy 中，设 $k\in\mathbf{R}$，直线 $l_1: x+ky=0$ 与直线 $l_2: kx-y-2k+1=0$ 交于点 P．圆 $C:(x-2)^2+(y-1)^2=4$，则 $|PO|\cdot|PC|$ 的最大值为________．

16．已知函数 $f(x)=4x^3+ax+b$，当 $x\in[-1,1]$ 时，$|f(x)|\le 1$ 恒成立，则 $a+b=$________．

四、解答题：本题共 6 小题，共 70 分．解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤．

17．（10 分）

某商场在双十一期间举办线下优惠活动，顾客购买一件不低于 100 元的商品就有资格参加一次抽奖活动，中奖能享受当件商品五折优惠．活动规则如下：抽奖箱中装有大小质地完全相同的 10 个球，分别编号为 1，2，3，4，5，6，7，8，9，10，购物者在箱中摸两个球，球的编号之和为 11 视为中奖，其余情况不中奖．

（1）求抽奖活动中奖的概率；

（2）某顾客准备分别购买两件原价为 200 元、300 元的商品，依次参加了两次抽奖活动，求总付款额的分布列．

18．（12 分）

已知等比数列 $\{a_n\}$ 的公比 $q\ne 1$，a_1 是 a_2,a_3 的等差中项，设数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n．

（1）求 q；

（2）证明：数列 $\{S_n\}$ 中的任意连续三项按适当顺序排列后，可以成等差数列．

19.（12 分）

在$\triangle ABC$中，内角A,B,C所对的边分别为a,b,c，边长均为正整数，且$b=4$．

（1）若角B为钝角，求$\triangle ABC$的面积；

（2）若$A=2B$，求a．

20.（12 分）

如图，在三棱柱$ABC-A_1B_1C_1$中，四边形AA_1C_1C是边长为4的正方形．再从条件①、条件②、条件③中选择两个能解决下面问题的条件作为已知，并做答．

（1）求证：$AB\perp$平面AA_1C_1C；

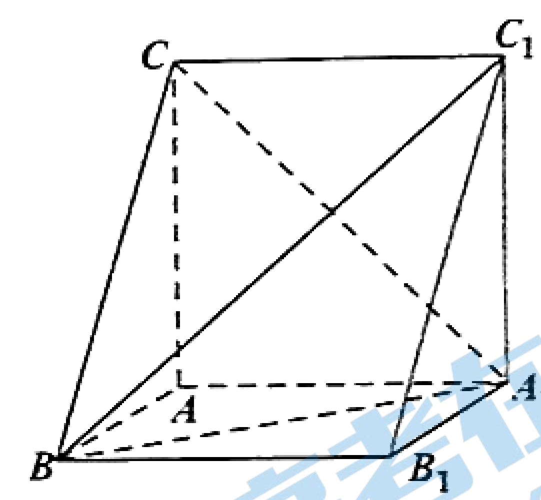
（2）求直线BC_1与平面A_1BC所成角的正弦值．

条件①：$BC=BA_1=2\sqrt{5}$；

条件②：$BC_1\perp A_1C$；

条件③：平面$ABC\perp$平面AA_1C_1C．

注：如果选择多种方案分别解答，那么按第一种方案解答计分．



21.（12 分）

已知椭圆$C:\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$，$F$为左焦点，上顶点$P$到$F$的距离为2，且离心率为$\dfrac{\sqrt{3}}{2}$．

（1）求椭圆C的标准方程；

（2）设斜率为k的动直线l与椭圆C交于M,N两点，且$|PM|=|PN|$，求k的取值范围．

22.（12 分）

已知函数$f(x)=e^x+e^{-x}-ax^2$，其中$a\in\mathbf{R}$．

（1）当$a=1$时，求$f(x)$的单调区间；

（2）若$f(x)\geq 2\cos x$恒成立，求实数a的取值范围．

广东省 2022 届高三综合能力测试（二）
数 学参考答案与评分标准

一、选择题：本大题共 8 小题，每小题 5 分，满分 40 分．

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	D	D	C	A	B	C	A	C

二、选择题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，满分 20 分．全部选对的得 5 分，部分选对的得 2 分，有选错的得 0 分．

题号	9	10	11	12
答案	ABC	CD	BC	ABD

三、填空题：本大共 4 小题，每小题 5 分，满分 20 分．

13．$\dfrac{15}{4}x$　　14．$\dfrac{1-\sqrt{5}}{4}$　　15．$\dfrac{5}{2}$　　16．$\dfrac{1}{4}$

三、解答题：本大题共 6 小题，满分 70 分．解答须写出文字说明、证明过程或演算步骤．

17．【解析】（1）用 x,y 表示两个球的编号，则样本点可以用 (x,y) 表示，……1 分

样本空间 $\Omega=\{(x,y)\mid x,y\in\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\},x<y\}$，$n(\Omega)=C_{10}^{2}=45$，……2 分

设事件 $A=$ "顾客能中奖"，$A=\{(1,10),(2,9),(3,8),(4,7),(5,6)\}$，$n(A)=5$，……3 分

所以 $P(A)=\dfrac{n(A)}{n(\Omega)}=\dfrac{5}{45}=\dfrac{1}{9}$．……4 分

（2）设总付款额为 X，则 X 的所有取值为：$250,350,400,500$，……5 分

设事件 $A_1=$ "购买 200 元商品时中奖"，事件 $A_2=$ "购买 300 元商品时中奖"，……6 分

$P(A_1)=P(A_2)=P(A)=\dfrac{1}{9}$，$A_1$ 与 A_2 相互独立，则……7 分

$P(X=250)=P(A_1A_2)=P(A_1)P(A_2)=\dfrac{1}{9}\times\dfrac{1}{9}=\dfrac{1}{81}$，$P(X=350)=P(\overline{A_1}A_2)=P(\overline{A_1})P(A_2)=\dfrac{8}{9}\times\dfrac{1}{9}=\dfrac{8}{81}$，

$P(X=400)=P(A_1\overline{A_2})=P(A_1)P(\overline{A_2})=\dfrac{1}{9}\times\dfrac{8}{9}=\dfrac{8}{81}$，$P(X=500)=P(\overline{A_1}\,\overline{A_2})=P(\overline{A_1})P(\overline{A_2})=\dfrac{8}{9}\times\dfrac{8}{9}=\dfrac{64}{81}$，

所以总付款额 X 的分布列为：

X	250	350	400	500
P	$\dfrac{1}{81}$	$\dfrac{8}{81}$	$\dfrac{8}{81}$	$\dfrac{64}{81}$

……10 分

18．【解析】（1）由题得 $2a_1=a_2+a_3$，则 $2a_1=a_1q+a_1q^2$，……2 分

因为 $a_1\neq0$，所以 $q^2+q-2=0$，解得 $q=1$（舍去）或 $q=-2$．

所以公比 $q=-2$．……4 分

（2）由题意，$S_n=\dfrac{a_1[1-(-2)^n]}{1+2}=\dfrac{a_1}{3}\cdot[1-(-2)^n]$，……5 分

当 $n=2k+1,k\in\mathrm{N}$ 时，$S_n=S_{2k+1}=\dfrac{a_1}{3}\cdot(1+2^{2k+1})$；

当 $n=2k+2,k\in\mathrm{N}$ 时，$S_n=S_{2k+2}=\dfrac{a_1}{3}\cdot(1-2^{2k+2})$．……7 分

当数列$\{S_n\}$中的连续三项为$S_{2k+1}=\frac{a_1}{3}(1+2^{2k+1})$，$S_{2k+2}=\frac{a_1}{3}(1-2^{2k+2})$，$S_{2k+3}=\frac{a_1}{3}(1+2^{2k+3})$，

由$1-2^{2k+2}+1+2^{2k+3}=2+2^{2k+1}(2^2-2)=2(1+2^{2k+1})$，可得$S_{2k+2},S_{2k+1},S_{2k+3}$成等差数列；……………9 分

当数列$\{S_n\}$中的连续三项为$S_{2k+2}=\frac{a_1}{3}(1-2^{2k+2})$，$S_{2k+3}=\frac{a_1}{3}(1+2^{2k+3})$，$S_{2k+4}=\frac{a_1}{3}(1-2^{2k+4})$，

由$1-2^{2k+4}+1+2^{2k+3}=2-2^{2k+2}(2^2-2)=2(1-2^{2k+2})$，可得$S_{2k+4},S_{2k+2},S_{2k+3}$成等差数列．…………11 分

综上，数列$\{S_n\}$中的任意连续三项按适当顺序排列后，可以成等差数列．……………………………12 分

另解：由题意，$S_n=\frac{a_1[1-(-2)^n]}{1+2}=\frac{a_1}{3}\cdot[1-(-2)^n]$，……………………………………………………5 分

则$S_{n+1}=\frac{a_1}{3}\cdot[1-(-2)^{n+1}]$，$S_{n+2}=\frac{a_1}{3}\cdot[1-(-2)^{n+2}]$．……………………………………………………7 分

从而$S_{n+1}+S_{n+2}=\frac{a_1}{3}\cdot[1-(-2)^{n+1}]+\frac{a_1}{3}\cdot[1-(-2)^{n+2}]=\frac{a_1}{3}\cdot[1-(-2)^{n+1}+1-(-2)^{n+2}]$

$=\frac{a_1}{3}\cdot[2-(-2)^{n+1}(1-2)]=\frac{a_1}{3}\cdot[2+(-2)^{n+1}]=2\cdot\frac{a_1}{3}\cdot[1-(-2)^n]=2S_n$．……………………………10 分

则S_{n+1},S_n,S_{n+2}或S_{n+2},S_n,S_{n+1}成等差数列．……………………………………………………11 分

所以数列$\{S_n\}$中的任意连续三项按适当顺序排列后，可以成等差数列．……………………………12 分

19.【解析】(1) 由角B为钝角，则$\cos B=\frac{a^2+c^2-b^2}{2ac}<0$，即$a^2+c^2<16$；…………………………1 分

又因为$a+c>4$，即$\begin{cases}a^2+c^2<16\\a+c>4\end{cases}$，且$a,c\in\mathbf{N}^*$，因此$\begin{cases}a=2\\c=3\end{cases}$或$\begin{cases}a=3\\c=2\end{cases}$符合题意．…………………2 分

故$\cos B=\frac{13-16}{12}=-\frac{1}{4}$，则$\sin B=\sqrt{1-(-\frac{1}{4})^2}=\frac{\sqrt{15}}{4}$，……………………………………………………4 分

因此$\triangle ABC$的面积为$S=\frac{1}{2}ac\sin B=\frac{1}{2}\times2\times3\times\frac{\sqrt{15}}{4}=\frac{3\sqrt{15}}{4}$．……………………………………5 分

(2) 由$A=2B$，得$\sin A=\sin 2B=2\sin B\cos B$，由正弦定理，可得$a=2b\cos B$；………………6 分

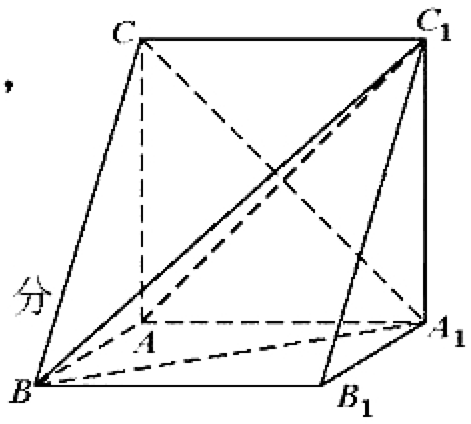
由余弦定理，得$a=2b\cdot\frac{a^2+c^2-b^2}{2ac}$，因为$b=4$，则$a^2(c-4)=4(c^2-16)$．…………………………7 分

若$c=4$，则$B=C$，故$\begin{cases}A=2B\\B=C\\A+B+C=\pi\end{cases}$，则$B=C=\frac{\pi}{4}$，$A=\frac{\pi}{2}$，此时$a=4\sqrt{2}$，不符合题意；……9 分

所以$c\neq4$，由$a^2(c-4)=4(c^2-16)$，得$a=2\sqrt{c+4}$，又$c-a<b$，即$c-a=c-2\sqrt{c+4}<4$，则$0<c<12$．

因为$a,c\in\mathbf{N}^*$，故当$c=5$时，有$a=6$，而$b=4$，故能构成三角形，故$a=6$．……………………12 分

20.【解析】**若选择条件①②：则不能解决两个问题，本题得分为 0 分．**



若选择条件②③：则可以解决（1）问，不能解决（2）问，（2）问得分 0 分，
（1）问按下面标准给分．

(1) 因为平面$ABC\perp$平面AA_1C_1C，平面$ABC\cap$平面$AA_1C_1C=AC$，

$AA_1\perp AC$，所以$AA_1\perp$平面ABC，又$AB\subset$平面ABC，则$AA_1\perp AB$．…2 分

连接AC_1，则$A_1C\perp AC_1$，又$BC_1\perp A_1C$，$AC_1\cap BC_1=C_1$，

所以 $A_1C\perp$ 平面 ABC_1，又 $AB\subset$ 平面 ABC_1，则 $A_1C\perp AB$．……………………………………………5 分

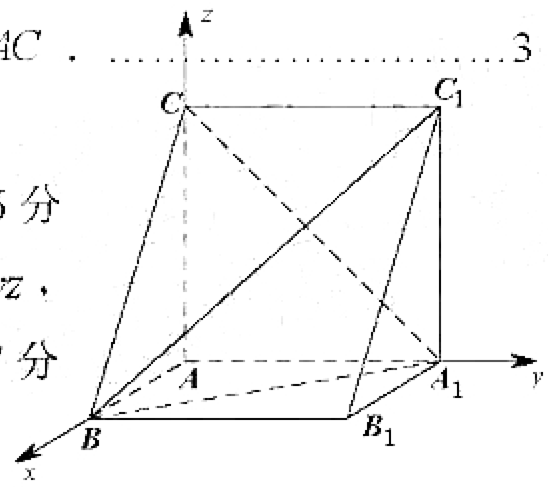
又 $A_1C\cap AA_1=A_1$，所以 $AB\perp$ 平面 AA_1C_1C．…………………………………………………………………6 分

若选择条件①③：则可以解决两个问题，按下面标准给分．

（1）因为平面 $ABC\perp$ 平面 AA_1C_1C，平面 $ABC\cap$ 平面 $AA_1C_1C=AC$，$AA_1\perp AC$，

所以 $AA_1\perp$ 平面 ABC，又 $AB\subset$ 平面 ABC，则 $AA_1\perp AB$．……………………………………………2 分

因为 $\begin{cases}BC=BA_1\\AC=AA_1\\AB=AB\end{cases}$，所以 $\triangle ABC\cong\triangle ABA_1$，则 $\angle BAC=\angle BAA_1$，即 $AB\perp AC$．……………………3 分



又 $AC\cap AA_1=A$，所以 $AB\perp$ 平面 AA_1C_1C．………………………………6 分

（2）由（1）和题设，可以点 A 为原点，如图建立空间直角坐标系 $A-xyz$，

且 $AB=2$．………………………………………………………………………7 分

则 $B(2,0,0)$，$C(0,0,4)$，$A_1(0,4,0)$，$C_1(0,4,4)$，

所以 $\overrightarrow{BC}=(-2,0,4)$，$\overrightarrow{BA_1}=(-2,4,0)$，$\overrightarrow{BC_1}=(-2,4,4)$．……………………………………………9 分

设平面 A_1BC 的一个法向量为 $\boldsymbol{n}=(x,y,z)$，则由 $\begin{cases}\boldsymbol{n}\cdot\overrightarrow{BC}=-2x+4z=0\\\boldsymbol{n}\cdot\overrightarrow{BA_1}=-2x+4y=0\end{cases}$，可取 $\boldsymbol{n}=(2,1,1)$．………11 分

设直线 BC_1 与平面 A_1BC 所成角为 θ，则 $\sin\theta=\dfrac{|\boldsymbol{n}\cdot\overrightarrow{BC_1}|}{|\boldsymbol{n}||\overrightarrow{BC_1}|}=\dfrac{4}{6\times\sqrt{6}}=\dfrac{\sqrt{6}}{9}$．…………………………12 分

若选择条件①②③：则本题得分为 0 分．

21．【解析】（1）由上顶点 P 到 F 的距离为 2，可得 $a=2$，……………………………………………1 分

又 $e=\dfrac{c}{a}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$，故 $c=\sqrt{3}$，从而 $b=1$．…………………………………………………………………3 分

所以椭圆 C 的标准方程为 $\dfrac{x^2}{4}+y^2=1$．………………………………………………………………………4 分

（2）当 $k=0$ 时，由椭圆的对称性，显然成立．……………………………………………………………5 分

当 $k\neq0$ 时，设直线 l 为 $y=kx+m$，联立 $\begin{cases}\dfrac{x^2}{4}+y^2=1\\y=kx+m\end{cases}$，得 $(4k^2+1)x^2+8mkx+4m^2-4=0$，………6 分

则 $\Delta=64m^2k^2-16(4k^2+1)(m^2-1)>0$，即 $4k^2-m^2+1>0$（*），…………………………………………7 分

设 $M(x_1,y_1),N(x_2,y_2)$，则 $x_1+x_2=-\dfrac{8mk}{4k^2+1}$，

$y_1+y_2=k(x_1+x_2)+2m=-\dfrac{8mk^2}{4k^2+1}+2m=\dfrac{2m}{4k^2+1}$，…………………………………………………8 分

故线段 MN 的中点为 $Q(\dfrac{-4mk}{4k^2+1},\dfrac{m}{4k^2+1})$，从而直线 PQ 的斜率为 $k_{PQ}=\dfrac{\dfrac{m}{4k^2+1}-1}{\dfrac{-4mk}{4k^2+1}}=\dfrac{m-4k^2-1}{-4mk}$，…9 分

由 $|PM|=|PN|$，得 $PQ\perp MN$，即 $k_{PQ}\cdot k=-1$，即 $\dfrac{m-4k^2-1}{-4m}=-1$，故 $m=-\dfrac{4k^2+1}{3}$．…………10 分

由（*）式，即 $4k^2-m^2+1>0$，可得 $4k^2+1-\frac{(4k^2+1)^2}{9}>0$，即 $\frac{(4k^2+1)(8-4k^2)}{9}>0$，

故 $8-4k^2>0$，解得 $-\sqrt{2}<k<\sqrt{2}$，且 $k\neq 0$． ……………………………………………………11 分

综上所述，k 的取值范围为 $(-\sqrt{2},\sqrt{2})$． ……………………………………………………………………12 分

22.【解析】（1）当 $a=1$ 时，$f(x)=e^x+e^{-x}-x^2$，$f'(x)=e^x-e^{-x}-2x$，……………………………1 分

令 $g(x)=f'(x)$，则 $g'(x)=e^x+e^{-x}-2\geq 2\sqrt{e^x\cdot e^{-x}}-2=0$，当且仅当 $x=0$ 时取等号，

因此，$g(x)$ 是增函数，即 $f'(x)$ 是增函数． ……………………………………………………………………2 分

又因为 $f'(0)=0$，所以当 $x>0$ 时，$f'(x)>0$；当 $x<0$ 时，$f'(x)<0$． ……………………………………3 分

所以 $f(x)$ 的递增区间为 $(0,+\infty)$，递减区间为 $(-\infty,0)$． ………………………………………………4 分

（2）由（1）可知，$e^x+e^{-x}-x^2\geq 2$，令 $F(x)=f(x)-2\cos x$，则 $F'(x)=e^x-e^{-x}-2ax+2\sin x$，

令 $h(x)=F'(x)$，则 $h'(x)=e^x+e^{-x}-2a+2\cos x$，……………………………………………………………5 分

①当 $a\leq 2$ 时，$h'(x)=e^x+e^{-x}-2a+2\cos x\geq x^2+2\cos x-2$，……………………………………………6 分

令 $\varphi(x)=x^2+2\cos x-2$，则 $\varphi'(x)=2x-2\sin x$，令 $p(x)=\varphi'(x)$，则 $p'(x)=2-2\cos x\geq 0$，

因此 $p(x)$ 是增函数，即 $\varphi'(x)$ 是增函数．

又因为 $\varphi'(0)=0$，所以当 $x>0$ 时，$\varphi'(x)>0$；当 $x<0$ 时，$\varphi'(x)<0$，

则 $\varphi(x)$ 在 $(-\infty,0)$ 单调递减，在 $(0,+\infty)$ 单调递增．

于是，$\varphi(x)\geq\varphi(0)=0$． ……………………………………………………………………………………………7 分

进而有 $h'(x)\geq 0$，$h(x)$ 是增函数，即 $F'(x)$ 是增函数，

又因为 $F'(0)=0$，所以当 $x>0$ 时，$F'(x)>0$；当 $x<0$ 时，$F'(x)<0$，

则 $F(x)$ 在 $(-\infty,0)$ 单调递减，在 $(0,+\infty)$ 单调递增．

于是，$F(x)\geq F(0)=0$，符合题意． ……………………………………………………………………………………8 分

②当 $a>2$ 时，$h'(x)=e^x+e^{-x}-2a+2\cos x\leq e^x+e^{-x}-2a+2$，…………………………………………9 分

因为当 $0<x<\ln(a-1+\sqrt{a^2-2a})$ 时，$e^x+e^{-x}-2a+2<0$，

所以 $h(x)$ 即 $F'(x)$ 在 $(0,\ln(a-1+\sqrt{a^2-2a}))$ 上是减函数，…………………………………………10 分

则当 $0<x<\ln(a-1+\sqrt{a^2-2a})$ 时，$F'(x)<F'(0)=0$，进而 $F(x)$ 在 $(0,\ln(a-1+\sqrt{a^2-2a}))$ 上是减函数，

于是，当 $0<x<\ln(a-1+\sqrt{a^2-2a})$ 时，$F(x)<F(0)=0$，不合题意． ………………………………11 分

综上，实数 a 的取值范围为 $(-\infty,2]$． …………………………………………………………………………12 分