2024年新结构模拟适应性特训卷（二）

高三数学

+ 考诛旼闺 x 150 刋钥　诛卽潋刋 x 150 刋 -

注意事项：

1．答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

2．回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3．考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

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，只有一项是符合题目要求的．

1．已知角θ 的终边经过点$P(x,-5)$，且$\tan\theta=\frac{5}{12}$，则 x的值是（　　）

A．-13　　B．-12　　C．12　　D．13

2．“二十四节气”是中国古代劳动人民伟大的智慧结晶，其划分如图所示．小明打算在网上搜集一些与二十四节气有关的古诗．他准备在春季的6 个节气与夏季的6 个节气中共选出3 个节气，则小明选取节气的不同情况的种数是（ ）

A．90　　B．180　　C．220　　D．360

3．已知数列$\{a_n\}$的前n项和$S_n=n^2+n$，则$a_{2023}+a_{2024}$的值是（　　）

A．8094　　B．8095　　C．8096　　D．8097

4．已知直线$kx-y+2=0$和以$M(3,-2)$，$N(2,5)$为端点的线段相交，则实数k的取值范围为（　　）

A．$\left(-\infty,-\frac{4}{3}\right]$　　B．$\left[\frac{3}{2},+\infty\right)$

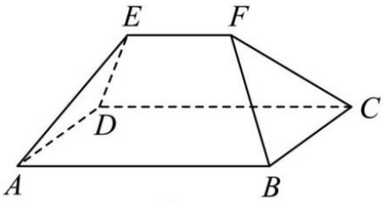
C. $\left[-\frac{4}{3},\frac{3}{2}\right]$　　　　D. $\left(-\infty,\frac{4}{3}\right]\cup\left[\frac{3}{2},+\infty\right)$

5．已知函数 $f\left(x\right)=a\cdot e^{x}+bx^{2}+x-2$，若 $f'\left(1\right)=1$，则 $f'\left(-1\right)=$（　）

A．-1　　B．0　　C．1　　D．2

6．中国古建筑闻名于世，源远流长．如图甲所示的五脊殿是中国传统建筑中的一种屋顶形式，该屋顶的结构示意图如图乙所示，在结构示意图中，已知四边形$ABCD$为矩形，$EF//AB$，$AB=2EF=4$，$\triangle ADE$与$\triangle BCF$都是边长为2的等边三角形，若点A，B，C，D，E，F都在球O的球面上，则球O的表面积为（　）


甲



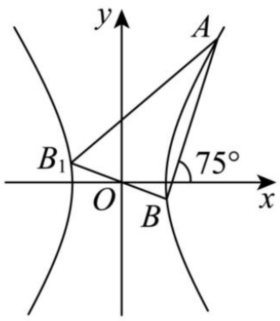
乙

A．22π　　B．11π　　C．$\frac{11}{2}\pi$　　D．$\frac{11\pi}{4}$

7．已知随机事件A，B满足$P\left(A\right)=\frac{1}{3}$，$P\left(A|B\right)=\frac{3}{4}$，$P\left(\overline{B}|A\right)=\frac{7}{16}$，则$P\left(B\right)=$（　）

A．$\frac{1}{4}$　　B．$\frac{3}{16}$　　C．$\frac{9}{16}$　　D．$\frac{41}{48}$

8．如图，已知双曲线$C:\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1(a>0,b>0)$的一条弦$AB$所在直线的倾斜角为$75°$，点$B$关于原点$O$的对称点为$B_1$，若$\angle BAB_1=30°$，双曲线$C$的离心率为$e$，则$e^2=$（　）



A．3　　B．$2+\sqrt{3}$　　C．$3+\sqrt{3}$　　D．4

二、选择题：本题共3小题，每小题6分，共18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6分，部分选对的得部分分，有选错的得0分．

9．已知复数z_1，z_2满足$3z_1+z_2=-1-2\mathrm{i}$，$z_1+3z_2=5+2\mathrm{i}$，则（　）

A．$z_1=-1-\mathrm{i}$　　　　B．$z_2=2+\mathrm{i}$

C．$z_1-z_2=-3+2\mathrm{i}$　　　　D．$\frac{z_1}{z_2}=\frac{-3-\mathrm{i}}{5}$

10．在$\triangle ABC$中，$a=2\sqrt{3}$，$c=2\sqrt{2}$，$C=45°$，则A可能为（　）

A．30°　　B．150°　　C．120°　　D．60°

11．已知椭圆C：$\frac{x^2}{4}+y^2=1$的左、右焦点分别为F_1，F_2，P是C上一点，则（　）

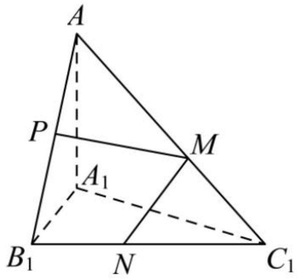
A．$|PF_1|+|PF_2|-|F_1F_2|=4-\sqrt{3}$　　B．$|PF_1||PF_2|$的最大值为8

C．$|PF_1+PF_2|$的取值范围是$[2,4]$　　D．$PF_1 . PF_2$的取值范围是$[-2,1]$

三、填空题：本题共3小题，每小题5分，共15分.

12．已知集合$A=\{x|2^x<1\}, B=\{x|\ x\ge a\}$，若$\exists x\in A, x\in B$，则实数$a$的取值范围是________.

13．如图，在三棱锥$A-A_1B_1C_1$中，$AA_1\perp$平面$A_1B_1C_1$，$\angle A_1B_1C_1=90°$，$AB_1=2AA_1=2B_1C_1=2$，P为线段AB_1的中点，M,N分别为线段AC_1和线段B_1C_1上任意一点，则$\sqrt{5}PM+MN$的最小值为________.



14．已知$f(x)=x\ln x, g(x)=x\cdot e^x$，若存在$x_1\in(0,+\infty), x_2\in R$，使得$f(x_1)=g(x_2)>0$成立，则$\frac{x_2}{x_1}$的最大值为__________.

四、解答题：本题共5小题，其中第15题13分，第16, 17题15分，第18, 19题17分，共77分．解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

15．（满分13分）设等差数列$\{a_n\}$的前n项和为S_n，$a_3=3$，$S_5=35$.

(1)求$\{a_n\}$的通项公式；

(2)设数列$\{|a_n|\}$的前n项和为T_n，求T_{10}.

16. （满分15分）某运动队为评估短跑运动员在接力赛中的作用，对运动员进行数据分析．运动员甲在接力赛中跑第一棒、第二棒、第三棒、第四棒四个位置，统计以往多场比赛，其出场率与出场时比赛获胜率如下表所示．

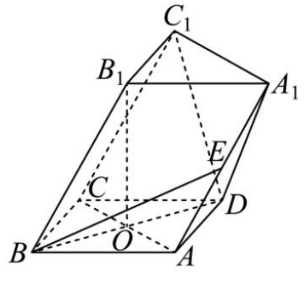
比赛位置	第一棒	第二棒	第三棒	第四棒
出场率	0.3	0.2	0.2	0.3
比赛胜率	0.6	0.8	0.7	0.7

(1)当甲出场比赛时，求该运动队获胜的概率．

(2)当甲出场比赛时，在该运动队获胜的条件下，求甲跑第一棒的概率．

(3)如果你是教练员，将如何安排运动员甲比赛时的位置？并说明理由．

17. （满分15分）如图，在三棱柱$ABC-A_1B_1C_1$中，$\triangle ABC$是正三角形，四边形$ABCD$是菱形，AC与BD交于点O，$OB_1\perp$平面$ABCD$，$AB=OB_1=4$．



(1)若点E为AA_1中点，求异面直线BE与DC_1所成角的余弦值；

(2)求平面A_1C_1D与平面BCC_1B_1的夹角的余弦值．

18．（满分17分）已知椭圆C：$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$的离心率为$\frac{\sqrt{6}}{3}$，点$P(0,2)$在椭圆$C$上，过点$P$的两条直线$PA$，$PB$分别与椭圆$C$交于另一点$A$，$B$，且直线$PA$，$PB$，$AB$的斜率满足$k_{PA}+k_{PB}=4k_{AB}\ (k_{AB}\neq 0)$.

(1)求椭圆C的方程；

(2)证明直线AB过定点；

(3)椭圆C的焦点分别为F_1，F_2，求凸四边形F_1AF_2B面积的取值范围.

19．（满分17分）若函数$f(x)$在$[a,b]$上有定义，且对于任意不同的$x_1,x_2\in[a,b]$，都有$|f(x_1)-f(x_2)|<k|x_1-x_2|$，则称$f(x)$为$[a,b]$上的“$k$类函数”.

(1)若$f(x)=\frac{x^2}{2}+x$，判断$f(x)$是否为$[1,2]$上的“3类函数”；

(2)若$f(x)=a(x-1)e^x-\frac{x^2}{2}-x\ln x$为$[1,e]$上的“2类函数”，求实数$a$的取值范围；

(3)若$f(x)$为$[1,2]$上的“2类函数”，且$f(1)=f(2)$，证明：$\forall x_1$，$x_2\in[1,2]$，$|f(x_1)-f(x_2)|<1$.

2024 年新结构模拟适应性特训卷（二）

高三数学

+ 考诛皎闺 x 150 刋钥　诛卽激刋 x 150 刋 -

注意事项：

1．答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

2．回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3．考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

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，只有一项是符合题目要求的．

1．已知角θ的终边经过点 $P(x,-5)$，且 $\tan\theta=\frac{5}{12}$，则 x 的值是（　　）

A．-13　　B．-12　　C．12　　D．13

【答案】B

【分析】根据任意角正切函数定义计算．

【详解】根据任意角三角函数定义，

$\tan\theta=\frac{-5}{x}=\frac{5}{12}$，所以 $x=-12$．

故选：B．

2．“二十四节气”是中国古代劳动人民伟大的智慧结晶，其划分如图所示．小明打算在网上搜集一些与二十四节气有关的古诗．他准备在春季的 6 个节气与夏季的 6 个节气中共选出 3 个节气，则小明选取节气的不同情况的种数是（ ）

A．90　　B．180　　C．220　　D．360

【答案】C

【分析】根据组合知识进行求解.

【详解】小明选取节气的不同情况的种数为$C_{12}^{3}=220$.

故选：C

3．已知数列$\{a_n\}$的前n项和$S_n=n^2+n$，则$a_{2023}+a_{2024}$的值是（　）

A．8094　　B．8095　　C．8096　　D．8097

【答案】A

【分析】利用前n项和和通项公式的关系求出通项公式，再求值即可.

【详解】易知$a_1=S_1=1+1=2$，$S_{n-1}=(n-1)^2+n-1$，

故$a_n=S_n-S_{n-1}=n^2+n-((n-1)^2+n-1)=2n$，当$n=1$时符合题意，故$a_n=2n$成立，

显然$a_{2023}+a_{2024}=4046+4048=8094$.

故选：A

4．已知直线$kx-y+2=0$和以$M(3,-2)$，$N(2,5)$为端点的线段相交，则实数k的取值范围为（　）

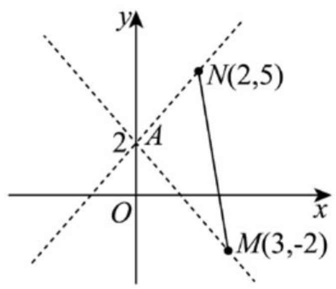
A．$\left(-\infty,-\frac{4}{3}\right]$　　B．$\left[\frac{3}{2},+\infty\right)$

C．$\left[-\frac{4}{3},\frac{3}{2}\right]$　　D．$\left(-\infty,\frac{4}{3}\right]\cup\left[\frac{3}{2},+\infty\right)$

【答案】C

【分析】根据题意可知直线$kx-y+2=0$恒过定点$A(0,2)$，根据斜率公式结合图象分析求解.

【详解】因为直线$kx-y+2=0$恒过定点$A(0,2)$，如图.



又因为$k_{AM}=-\frac{4}{3}$，$k_{AN}=\frac{3}{2}$，所以直线的斜率k的范围为$\left[-\frac{4}{3},\frac{3}{2}\right]$.

故选：C.

5．已知函数$f(x)=a\cdot e^{x^2}+bx^2+x-2$，若$f'(1)=1$，则$f'(-1)=$（　）

A．-1　　B．0　　C．1　　D．2

【答案】C

【分析】求出$f'(x)$，计算出$f'(x)+f'(-x)$，结合已知条件即可得解.

【详解】因为$f(x)=a\cdot e^{x^2}+bx^2+x-2$，则$f'(x)=2axe^{x^2}+2bx+1$，

则 $f'(-x)=-2axe^{(-x)^2}-2bx+1=-2axe^{x^2}-2bx+1$，

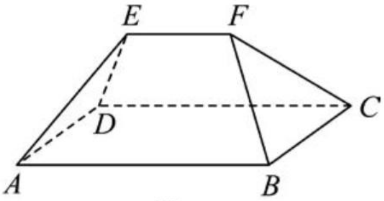
所以，$f'(x)+f'(-x)=\left(2axe^{x^2}+2bx+1\right)+\left(-2axe^{x^2}-2bx+1\right)=2$，

所以，$f'(1)+f'(-1)=1+f'(-1)=2$，故 $f'(-1)=1$.

故选：C.

6．中国古建筑闻名于世，源远流长．如图甲所示的五脊殿是中国传统建筑中的一种屋顶形式，该屋顶的结构示意图如图乙所示，在结构示意图中，已知四边形 $ABCD$ 为矩形，$EF // AB$，$AB=2EF=4$，$\triangle ADE$ 与 $\triangle BCF$ 都是边长为 2 的等边三角形，若点 A，B，C，D，E，F 都在球 O 的球面上，则球 O 的表面积为（　）

甲



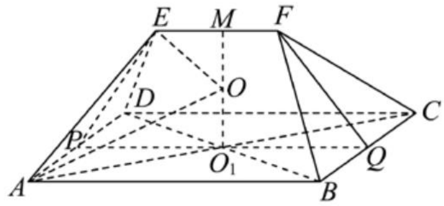
乙

A．22π　　B．11π　　C．$\frac{11}{2}\pi$　　D．$\frac{11\pi}{4}$

【答案】A

【分析】如图，根据球的性质可得 $OO_1\perp$ 平面 $ABCD$，根据中位线的性质和勾股定理可得 $MO_1\perp PQ$ 且 $MO_1=\sqrt{2}$，分类讨论当 O 在线段 O_1M 上和 O 在线段 MO_1 的延长线上时，由球的性质可得球半径的平方为 $R^2=\frac{11}{2}$，再用球的表面积公式计算即可.

【详解】如图，连接 AC，BD，



设 $AC\cap BD=O_1$，因为四边形 $ABCD$ 为矩形，所以 O_1 为矩形 $ABCD$ 外接圆的圆心.

连接 OO_1，则 $OO_1\perp$ 平面 $ABCD$，

分别取 EF，AD，BC 的中点 M，P，Q，

根据几何体 $ABCDEF$ 的对称性可知，直线 OO_1 交 EF 于点 M.

连接 PQ，则 $PQ // AB$，且 O_1 为 PQ 的中点，

因为 $EF // AB$，所以 $PQ // EF$，连接 EP，FQ，

在 $\triangle ADE$ 与 $\triangle BCF$，易知 $EP=FQ=\sqrt{2^2-1^2}=\sqrt{3}$，所以梯形 $EFQP$ 为等腰梯形，

所以 $MO_1\perp PQ$，且 $MO_1=\sqrt{(\sqrt{3})^2-\left(\frac{4-2}{2}\right)^2}=\sqrt{2}$.

设$OO_1=m$，球O的半径为R，连接OE，OA，

当O在线段O_1M上时，由球的性质可知$R^2=OE^2=OA^2$，易得$O_1A=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$，

则$(\sqrt{2}-m)^2+1^2=\sqrt{5}^2+m^2$，此时无解.

当O在线段MO_1的延长线上时，由球的性质可知，$\sqrt{5}^2+m^2=(\sqrt{2}+m)^2+1^2$，

解得$m=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$，所以$R^2=OE^2=\dfrac{11}{2}$，

所以球O的表面积$S=4\pi R^2=22\pi$.

故选：A.

7．已知随机事件A，B满足$P(A)=\dfrac{1}{3}$，$P(A|B)=\dfrac{3}{4}$，$P(\overline{B}|A)=\dfrac{7}{16}$，则$P(B)=$（　　）

A．$\dfrac{1}{4}$　　B．$\dfrac{3}{16}$　　C．$\dfrac{9}{16}$　　D．$\dfrac{41}{48}$

【答案】A

【分析】根据已知结合条件概率公式，即可得出$P(A\overline{B})=\dfrac{7}{48}$，进而推得$P(AB)=\dfrac{3}{16}$.即可根据条件概率公式，得出答案.

【详解】由已知可得，$P(\overline{B}|A)=\dfrac{P(A\overline{B})}{P(A)}=\dfrac{7}{16}$.

因为$P(A)=\dfrac{1}{3}$，

所以，$P(A\overline{B})=\dfrac{7}{48}$.

又$P(A)=P(AB)+P(A\overline{B})=\dfrac{1}{3}$，

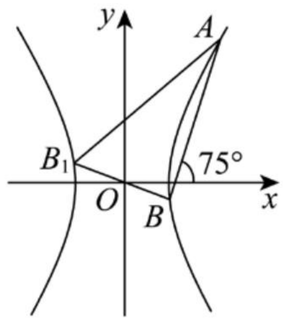
所以，$P(AB)=\dfrac{3}{16}$.

又$P(A|B)=\dfrac{P(AB)}{P(B)}=\dfrac{3}{4}$，

所以，$P(B)=\dfrac{1}{4}$.

故选：A.

8．如图，已知双曲线$C:\dfrac{x^2}{a^2}-\dfrac{y^2}{b^2}=1(a>0,b>0)$的一条弦$AB$所在直线的倾斜角为$75^\circ$，点$B$关于原点$O$的对称点为$B_1$，若$\angle BAB_1=30^\circ$，双曲线$C$的离心率为$e$，则$e^2=$（　　）



A．3　　B．$2+\sqrt{3}$　　C．$3+\sqrt{3}$　　D．4

【答案】C

【分析】由题意结合两角和的正切公式求出k_{AB_1},k_{AB}，设$A(x_1,y_1),B(x_2,y_2)$，利用点差法可推出$k_{AB}\cdot k_{AB_1}=\frac{b^2}{a^2}$，再根据$e^2=\frac{b^2}{a^2}+1$，即可求得答案.

【详解】由题可知，弦AB所在直线的倾斜角为75°，$\angle BAB_1=30^\circ$，

则直线AB_1的倾斜角为45°，

$k_{AB_1}=\tan45^\circ=1,k_{AB}=\tan75^\circ=\tan(45^\circ+30^\circ)=\frac{\tan45^\circ+\tan30^\circ}{1-\tan45^\circ\tan30^\circ}=2+\sqrt{3}$.

设$A(x_1,y_1),B(x_2,y_2)$，则$B_1(-x_2,-y_2)$，

则$\frac{x_1^2}{a^2}-\frac{y_1^2}{b^2}=1$，$\frac{x_2^2}{a^2}-\frac{y_2^2}{b^2}=1$，两式相减可得$\frac{x_1^2-x_2^2}{a^2}+\frac{y_2^2-y_1^2}{b^2}=0$，

即$\frac{y_1-y_2}{x_1-x_2}\cdot\frac{y_1+y_2}{x_1+x_2}=\frac{b^2}{a^2}$，

即$k_{AB}\cdot k_{AB_1}=\frac{b^2}{a^2}$，则$\frac{b^2}{a^2}=2+\sqrt{3}$，

故$e^2=\frac{c^2}{a^2}=\frac{b^2}{a^2}+1=3+\sqrt{3}$，

故选：C.

二、选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18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 6 分，部分选对的得部分分，有选错的得 0 分．

9．已知复数z_1，z_2满足$3z_1+z_2=-1-2\mathrm{i}$，$z_1+3z_2=5+2\mathrm{i}$，则（　）

A．$z_1=-1-\mathrm{i}$　　B．$z_2=2+\mathrm{i}$

C．$z_1-z_2=-3+2\mathrm{i}$　　D．$\frac{z_1}{z_2}=\frac{-3-\mathrm{i}}{5}$

【答案】ABD

【分析】根据复数的四则运算求解即可.

【详解】$\because 3z_1+z_2=-1-2\mathrm{i}$，$z_1+3z_2=5+2\mathrm{i}$，

$\therefore z_1=-1-\mathrm{i}$， $z_2=2+\mathrm{i}$，

$\therefore$所以$z_1-z_2=-3-2\mathrm{i}$， $\frac{z_1}{z_2}=\frac{-1-\mathrm{i}}{2+\mathrm{i}}=\frac{-(1+\mathrm{i})(2-\mathrm{i})}{5}=\frac{-3-\mathrm{i}}{5}$，

故选:ABD

10．在$\triangle ABC$中，$a=2\sqrt{3}$， $c=2\sqrt{2}$， $C=45°$，则A可能为（　）

A． $30°$　　B． $150°$　　C． $120°$　　D． $60°$

【答案】CD

【分析】由正弦定理可得答案.

【详解】由正弦定理$\frac{a}{\sin A}=\frac{c}{\sin C}$，

得$\sin A=\frac{a\sin C}{c}=\frac{2\sqrt{3}\times\frac{1}{\sqrt{2}}}{2\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{\ }}{2}$，

又因为$a>c$， 所以$A>C$，

因为$0°<A<180°$，所以$A=60°$或$A=120°$.

故选：CD.

11．已知椭圆C：$\frac{x^2}{4}+y^2=1$的左、右焦点分别为F_1， F_2，P是C上一点，则（　）

A． $|PF_1|+|PF_2|-|F_1F_2|=4-\sqrt{3}$　　B． $|PF_1||PF_2|$的最大值为 8

C． $|PF_1+PF_2|$的取值范围是$[2,4]$　　D． $PF_1\cdot PF_2$的取值范围是$[-2,1]$

【答案】CD

【分析】利用椭圆的定义，结合基本不等式判断 AB；设出点P的坐标，利用向量的坐标运算，结合椭圆的范围计算判断 CD.

【详解】由椭圆定义得$|PF_1|+|PF_2|=4$， $|F_1F_2|=2\sqrt{3}$， $|PF_1|+|PF_2|-|F_1F_2|=4-2\sqrt{3}$， A 错误；

$|PF_1||PF_2|\le\left(\frac{|PF_1|+|PF_2|}{2}\right)^2=4$， 当$|PF_1|=|PF_2|$时取等号，B 错误；

$F_1(-\sqrt{3},0),F_2(\sqrt{3},0)$， 设$P(x,y)$， 则$-2\le x\le 2$， $y^2=1-\frac{x^2}{4}$， $PF_1=\left(-\sqrt{3}-x,-y\right),PF_2=\left(\sqrt{3}-x,-y\right)$，

$\left|\overrightarrow{PF_1}+\overrightarrow{PF_2}\right|=2\sqrt{\quad+y^2}=2\sqrt{\frac{}{4}x^2+1}$， 由$-2\le x\le 2$， 得$2\le\left|PF_1+PF_2\right|\le 4$， C 正确；

$\overrightarrow{PF_1}\cdot\overrightarrow{PF_2}=x^2-3+y^2=\frac{3}{4}x^2-2$， $-2\le\frac{3}{4}x^2-2\le 1$，D 正确.

故选：CD

三、填空题：本题共 3 小题，每小题 5 分，共 15分.

12．已知集合$A=\{x|2^x<1\},B=\{x|\ x\ge a\}$，若$\exists x\in A,x\in B$，则实数$a$的取值范围是________.

【答案】$(-\infty,0)$

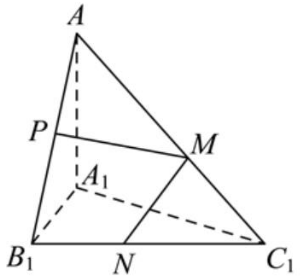
【分析】由命题的真假得出$a\in A$，从而易得其范围.

【详解】$A=\{x\,|\,2^x<1\}=\{x\,|\,x<0\}$，$B=\{x\,|\,x\geq a\}$，

因为$\exists x\in A, x\in B$，所以$a\in A$，所以a的范围是$(-\infty,0)$，

故答案为：$(-\infty,0)$.

13．如图，在三棱锥$A-A_1B_1C_1$中，$AA_1\perp$平面$A_1B_1C_1$，$\angle A_1B_1C_1=90°$，$A_1B_1=2AA_1=2B_1C_1=2$，P为线段AB_1的中点，M,N分别为线段AC_1和线段B_1C_1上任意一点，则$\sqrt{5}PM+MN$的最小值为________.



【答案】$\sqrt{5}$

【分析】根据题意，证得$B_1C_1\perp$平面AB_1A_1，得到$B_1C_1\perp AB_1$，根据$S_{\triangle AB_1M}+S_{\triangle B_1MC_1}=S_{\triangle AB_1C_1}$，得到$\sqrt{5}PM\sin\angle MPB_1+MN\sin\angle MNC_1=\sqrt{5}$，进而得到$\sqrt{5}\leq\sqrt{5}PM+MN$，进而得到$M$为$AC_1$的中点，且$N$为$B_1C_1$的中点，即可求解.

【详解】因为$AA_1\perp$平面$A_1B_1C_1$，$A_1B_1,B_1C_1\subset$面$A_1B_1C_1$，所以$AA_1\perp B_1C_1, AA_1\perp A_1B_1$，

又因为$\angle A_1B_1C_1=90°$，$B_1C_1\perp A_1B_1$，

因为$AA_1\cap A_1B_1=A_1$，$AA_1,A_1B_1\subset$平面AB_1A_1，所以$B_1C_1\perp$平面AB_1A_1，

又因为$AB_1\subset$平面AB_1A_1，所以$B_1C_1\perp AB_1$，

在Rt$\triangle AA_1B_1$中，可得$AB_1=\sqrt{AA_1^2+A_1B_1^2}=\sqrt{5}$，

在Rt$\triangle AB_1C_1$中，$S_{\triangle AB_1M}+S_{\triangle B_1MC_1}=S_{\triangle AB_1C_1}$，

故$\frac{1}{2}\times\sqrt{5}\times PM\sin\angle MPB_1+\frac{1}{2}\times 1\times MN\sin\angle MNC_1=\frac{1}{2}\times 1\times\sqrt{5}$，

则$\sqrt{5}PM\sin\angle MPB_1+MN\sin\angle MNC_1=\sqrt{5}$，

又因为$\sqrt{5}PM\sin\angle MPB_1\leq\sqrt{5}PM, MN\sin\angle MNC_1\leq MN$，

所以$\sqrt{5}PM\sin\angle MPB_1+MN\sin\angle MNC_1\leq\sqrt{5}PM+MN$，

即$\sqrt{5}\leq\sqrt{5}PM+MN$，当且仅当$\angle MPB_1=90°,\angle MNC_1=90°$时，等号成立，

当$\angle MPB_1=90°$时，M为AC_1的中点，此时当$\angle MNC_1=90°$时，N为B_1C_1的中点，

综上所述，$\sqrt{5}PM+MN$的最小值是$\sqrt{5}$.

故答案为：$\sqrt{5}$