2020年福建省福州一中高考数学模拟试卷（理科）（6月份）

一、选择题：本大题共12小题，每小题5分，共60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．（其中第4、5、9题包含解题视频，可扫描页眉二维码，点击对应试题进行查看）

1.（5分）已知集合$A=\{x|x<a\}$，$B=\{x|1<x<2\}$，且$A\cup(\complement_R B)=R$，则实数a的取值范围是( )

A．$a\leq 1$　　B．$a<1$　　C．$a\geq 2$　　D．$a>2$

2.（5分）复数$z=|\frac{\sqrt{3}-i}{i}|-i$（$i$为虚数单位），则复数$z$的共轭复数为( )

A．$2-i$　　B．$2+i$　　C．$4-i$　　D．$4+i$

3.（5分）$\int_{-1}^{1}(3x^2-sinx)dx$等于( )

A．0　　B．$2sin1$　　C．$2cos1$　　D．2

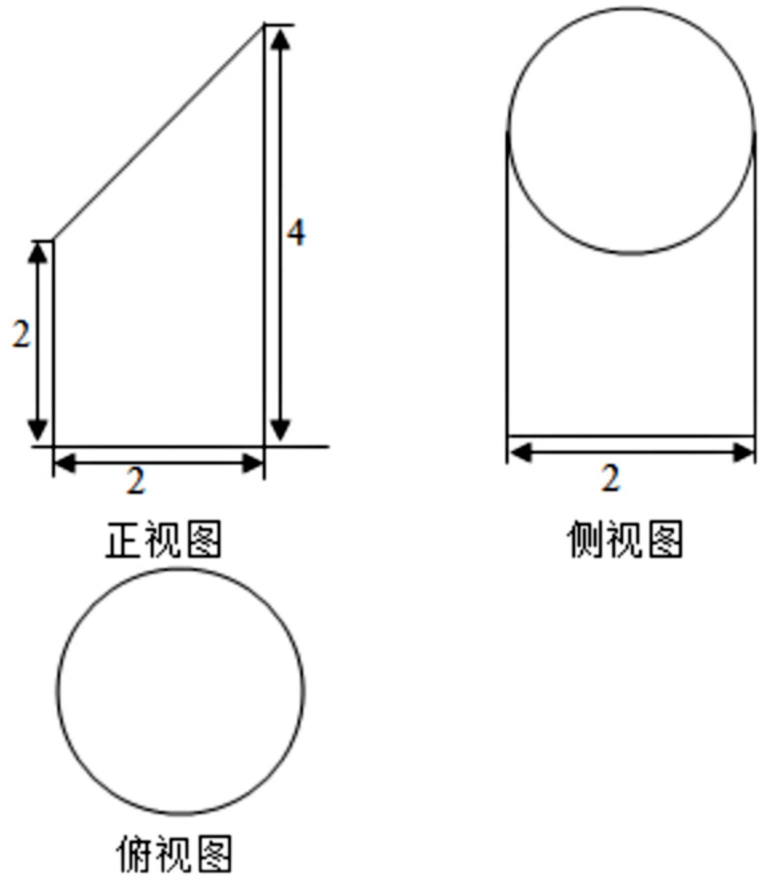
4.（5分）若函数$y=f(x)$的定义域是$[0，2]$，则函数$g(x)=\frac{f(2x)}{x-1}$的定义域是( )

A．$[0，1)\cup(1，2]$　　B．$[0，1)\cup(1，4]$　　C．$[0，1)$　　D．$(1，4]$

5.（5分）数列$\{a_n\}$的前n项和$S_n=2n^2-3n(n\in N^+)$，若$p-q=5$，则$a_p-a_q=$( )

A．10　　B．15　　C．-5　　D．20

6. (5分) 已知某几何体的三视图如图所示，则该几何体的体积为( )



A. 6π　　B. $\frac{10\pi}{3}$　　C. 3π　　D. $\frac{8\pi}{3}$

7. (5分) 在区间[-1，1]上随机取一个数k，使直线$y=k(x+3)$与圆$x^2+y^2=1$相交的概率为( )

A. $\frac{1}{2}$　　B. $\frac{1}{3}$　　C. $\frac{\sqrt{2}}{4}$　　D. $\frac{\sqrt{2}}{3}$

8. (5分) 向量$\overrightarrow{a}$、$\overrightarrow{b}$、$\overrightarrow{c}$满足$\overrightarrow{a}+\overrightarrow{b}+\overrightarrow{c}=0$，$\overrightarrow{a}\perp\overrightarrow{b}$，$(\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b})\perp\overrightarrow{c}$，$M=\frac{|\overrightarrow{a}|}{|\overrightarrow{b}|}+\frac{|\overrightarrow{b}|}{|\overrightarrow{c}|}+\frac{|\overrightarrow{c}|}{|\overrightarrow{a}|}$，则$M=$( )

A. 3　　B. $3\sqrt{2}$　　C. $2+\frac{\sqrt{2}}{2}$　　D. $1+\frac{3\sqrt{2}}{2}$

9. (5分) 已知正方体$ABCD$-$A_1B_1C_1D_1$的棱长为$3\sqrt{2}$，E，F分别为BC，CD的中点，P是线段A_1B上的动点，C_1P与平面D_1EF的交点Q的轨迹长为( )

A. 3　　B. $\sqrt{13}$　　C. 4　　D. $3\sqrt{2}$

10. (5分) 已知曲线$y=\frac{x}{e^x}$在$x=x_1$处的切线为l_1，曲线$y=lnx$在$x=x_2$处的切线为l_2，且$l_1\perp l_2$，则x_2-x_1的取值范围是( )

A. $(0，\frac{1}{e})$　　B. (-∞，-1)　　C. (-∞，0)　　D. $(-\infty，\frac{1}{e})$

11. (5分) 某化工厂在定期检修设备时发现生产管道中共有5处阀门(A-E)发生有害气体泄漏．每处阀门在每小时内有害气体的泄漏量大体相等，约为0.01立方米．阀门的修复工作可在不停产的情况下实施．由于各阀门所处的位置不同，因

此修复所需的时间不同，且修复时必须遵从一定的顺序关系，具体情况如表：

泄漏阀门	A	B	C	D	E
修复时间 (小时)	11	8	5	9	6
需先修复 好的阀门	-	C	-	-	B

在只有一个阀门修复设备的情况下，合理安排修复顺序，泄漏的有害气体总量最小为( )

A. 1.14立方米　　B. 1.07立方米　　C. 1.04立方米　　D. 0.39立方米

12. (5分) 设$a_i(i=0，1，2，…，2020)$是常数，对于$\forall x\in R$，都有$x^{2020}=a_0+a_1(x-1)+a_2(x-1)(x-2)+…+a_{2020}(x-1)(x-2)…(x-2020)$，则$-a_0+a_1-a_2+2!a_3-3!a_4+4!a_5-…+2018!a_{2019}-2019!a_{2020}=$( )

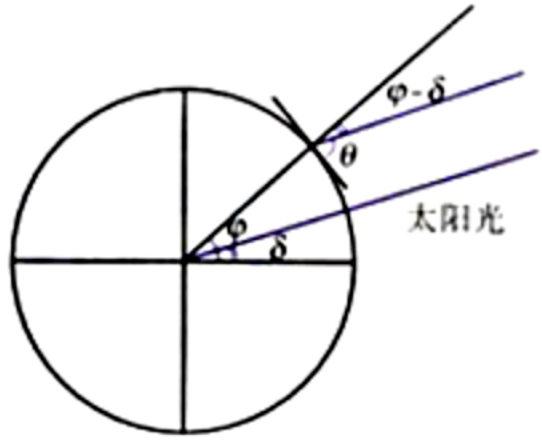
A. 2019　　B. 2020　　C. 2019！　　D. 2020！

二．填空题：本大题共4小题，每小题5分，共20分．请将答案填在答题卡对应题号的位置上．答错位置，书写不清，模棱两可均不得分．（其中第2题包含解题视频，可扫描页眉二维码，点击对应试题进行查看）

1. (5分) $cos15°cos45°-cos75°cos45°=$ ______ ．

2. (5分) 寒假里5名同学结伴乘动车外出旅游，实名制购票，每人一座，恰在同一排A，B，C，D，E五个座位(一排共五个座位)，上车后五人在这五个座位上随意坐，则恰有一人坐对与自己车票相符座位的坐法有 ______ 种．

3. (5分) 如图，将地球近似看作球体．设地球表面某地正午太阳高度角为θ，δ为此时太阳直射纬度(当地夏半年取正值，冬半年取负值)，φ为该地的纬度值．已知太阳每年直射范围在南北回归线之间，即$\delta\in[-23°26'，23°26']$．如果在北京地区(纬度数约为北纬40°)的一幢高为h_0的楼房北面盖一新楼，要使新楼一层正午的太阳全年不被前面的楼房遮挡，两楼的距离不应小于 ________ ．(只需列出式子)



4. (5分) 已知椭圆C：$\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1$的焦点是$F_1$，$F_2$，$A$，$B$是$C$上(不在长轴上)的两点，且$\overrightarrow{F_1A}\parallel\overrightarrow{F_2B}$．$M$为$F_1B$与$F_2A$的交点，则$M$的轨迹所在的曲线是 ______ ；离心率为 ______ ．

三．解答题：解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤．

1. (12分) 已知数列$\{a_n\}$，$\{b_n\}$满足$a_1=\frac{1}{2}$，$a_{n+1}=a_n(a_n+1)$，$b_n=\frac{1}{a_n+1}$，$\{b_n\}$的前n项和为S_n，前n项积为T_n．

(1)证明：S_n+2T_n是定值；

(2)试比较S_n与T_n的大小．

2. (12分) 已知圆C：$x^2+(y-1)^2=r^2(r>0)$，设A为圆C与y轴负半轴的交点，过点A作圆C的弦AM，并使弦AM的中点恰好落在x轴上．

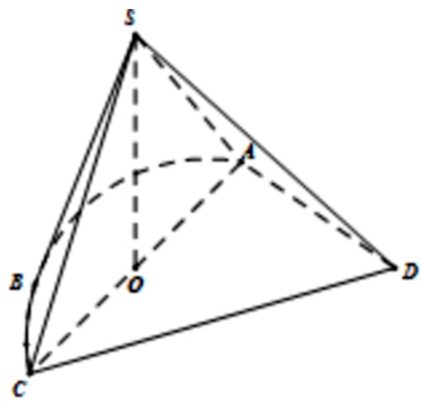
(1)求点M的轨迹E的方程；

(2)延长MO交直线y=-1于点P，延长MC交曲线E于点N，曲线E在点N处的切线与y轴交于点Q．求证：$MN\parallel QP$．

3.（12分）如图，组合体由半个圆锥$S\text{-}O$和一个三棱锥$S\text{-}ACD$构成，其中O是圆锥$S\text{-}O$底面圆心，B是圆弧AC上一点，满足$\angle BOC$是锐角，$AC=CD=DA=2$．

(1)在平面SAB内过点B作$BP\parallel$平面SCD交SA于点P，并写出作图步骤，但不要求证明；

(2)在(1)中，若P是SA中点，且$SO=\sqrt{3}$，求直线BP与平面SAD所成角的正弦值．



4.（12分）已知6名某疾病病毒密切接触者中有1名感染病毒，其余5名健康，需要通过化验血液来确定感染者．血液化验结果呈阳性的即为感染者，呈阴性即为健康．

(1)若从这6名密切接触者中随机抽取3名，求抽到感染者的概率；

(2)血液化验确定感染者的方法有：①逐一化验；②分组混合化验：先将血液分成若干组，对组内血液混合化验，若化验结果呈阴性，则该组血液不含病毒；若化验结果呈阳性，则对该组的备份血液逐一化验，直至确定感染者．

(i)采取逐一化验，求所需检验次数ξ的数学期望；

(ii)采取平均分组混合化验(每组血液份数相同)，依据所需化验总次数的期望，选择合理的平均分组方案．

5.（12分）已知函数$f(x)$=$elnx$-ax，$g(x)=\frac{x^2}{2}-x$．

(1)讨论函数$f(x)$的单调性；

(2)若存在直线y=$h(x)$，使得对任意的x∈$(0$，$+\infty)$，$h(x)$≥$f(x)$，对任意的x∈R，$g(x)$≥$h(x)$，求a的取值范围．

请考生在第22、23两题中任选一题作答.注意：只能做所选定的题目.如果多做，则按所做第一个题目计分，作答时请用2B铅笔在答题卡上将所选题号后的方框涂黑.[选修4-4：坐标系与参数方程]（10分）

1.（10分）在直角坐标系xOy中，曲线C_1的参数方程为$\begin{cases}x=1+\frac{\sqrt{3}t}{2}，\\ y=\frac{t}{2}，\end{cases}$$(t为参数)$，以原点$O$为极点，$x$轴的非负半轴为极轴建立极坐标系，曲线$C_2$的极坐标方程为$\rho^2=\frac{12}{3+sin^2\theta}$．

(1)求曲线C_1的普通方程和C_2的直角坐标方程；

(2)已知$F(-1,0)$，曲线C_1与C_2的交点为A，B，求$|AF|-|BF|$的值．

[选修4-5：不等式选讲]（10分）

1. 已知$f(x)=|x-1|+a|x-2|$．

(1)若$a=2$，求$f(x)$的最小值；

(2)若$f(x)\geq -1$，求实数a的取值范围．

2020年福建省福州一中高考数学模拟试卷（理科）（6月份）（答案）

一、选择题：本大题共12小题，每小题5分，共60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．（其中第4、5、9题包含解题视频，可扫描页眉二维码，点击对应试题进行查看）

1. 解：$\because \complement_R B=\{x|x\leq 1$，或$x\geq 2\}$，

$\therefore$若$A\cup(\complement_R B)=R$；

$\therefore a\geq 2$．

故选：C．

2. 解：复数$z=|\frac{\sqrt{3}-i}{i}|-i=\frac{|\sqrt{3}-i|}{|i|}-i=2-i$，

$\therefore$复数z的共轭复数为$\overline{z}=2+i$．

故选：B．

3. 解：$\int_{-1}^{1}(3x^2-sinx)dx=(x^3+cosx)|_{-1}^{1}=1+cos1+1-cos1=2$；

故选：D．

4. 解：根据题意有：$\begin{cases}0\leq 2x\leq 2\\x-1\neq 0\end{cases}$，

所以$\begin{cases}0\leq x\leq 1\\x\neq 1\end{cases}$，

即$0\leq x<1$；

所以$g(x)$的定义域为$[0，1)$．

故选：C．

5. 解：当$n\geq 2$，$a_n=S_n-S_{n-1}=2n^2-3n-2(n-1)^2+3n-3=4n-5$

$a_1=S_1=-1$适合上式，

所以$a_n=4n-5$，

所以$a_p-a_q=4(p-q)$，

因为$p-q=5$，

所以$a_p-a_q=20$

故选：D．

6. 解：由三视图判断几何体是底面半径为1，高为6 的圆柱被截掉分开，相等的2 部分，

$\therefore V=\frac{1}{2}\times\pi\times 1^2\times 6=3\pi$，

故选：C．

7. 解：圆$x^2+y^2=1$的圆心为$(0，0)$

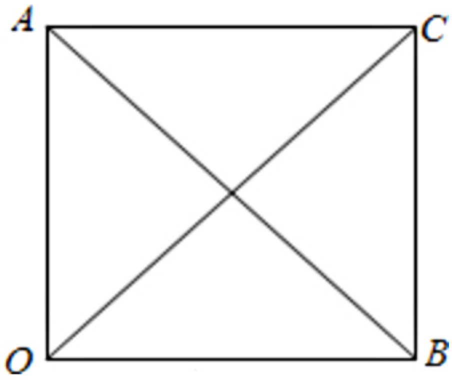
圆心到直线$y=k(x+3)$的距离为$\frac{|3k|}{\sqrt{k^2+1}}$

要使直线$y=k(x+3)$与圆$x^2+y^2=1$相交，则$\frac{|3k|}{\sqrt{k^2+1}}<1$，解得$-\frac{\sqrt{2}}{4}<k<\frac{\sqrt{2}}{4}$．

$\therefore$在区间$[-1，1]$上随机取一个数k，使$y=k(x+3)$与圆$x^2+y^2=1$相交的概率为$\frac{\frac{2\sqrt{2}}{4}}{2}=\frac{\sqrt{2}}{4}$．

故选：C．

8. 解：根据条件，作$\overrightarrow{OA}=\overrightarrow{a}$，$\overrightarrow{OB}=\overrightarrow{b}$，$\overrightarrow{OA}\perp\overrightarrow{OB}$；以$OA$，$OB$为邻边作矩形$OACB$，则$\overrightarrow{OC}=-\overrightarrow{c}$，如图所示，连接$OC$，$AB$，则：



$\overrightarrow{BA}=\overrightarrow{OA}-\overrightarrow{OB}=\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b}$；

$\because(\overrightarrow{a}-\overrightarrow{b})\perp\overrightarrow{c}$，$\overrightarrow{OC}=-\overrightarrow{c}$；

$\therefore\overrightarrow{BA}\perp\overrightarrow{OC}$；

即$BA\perp OC$；

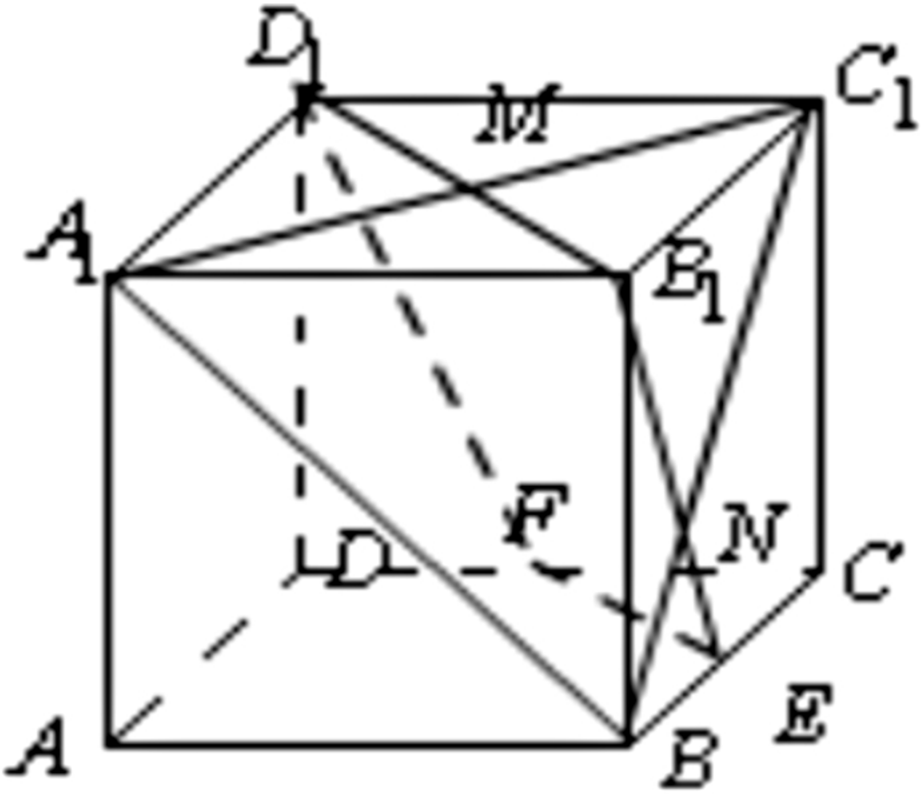
$\therefore$矩形$OACB$为正方形，设边长为1，则：

$|\overrightarrow{a}|=1$，$|\overrightarrow{b}|=1$，$|\overrightarrow{c}|=\sqrt{2}$；

$\therefore\frac{|\overrightarrow{a}|}{|\overrightarrow{b}|}+\frac{|\overrightarrow{b}|}{|\overrightarrow{c}|}+\frac{|\overrightarrow{c}|}{|\overrightarrow{a}|}=1+\frac{\sqrt{2}}{2}+\sqrt{2}=1+\frac{3\sqrt{2}}{2}$．

故选：D．

9. 解：如图所示，连接 EF，A_1B，连接 A_1C_1，B_1D_1 交于点 M，连接B_1E，BC_1 交于点 N，



由 $EF\parallel B_1D_1$，即 E，F，B_1，D_1 共面，由 P 是线段 A_1B 上的动点，

当 P 重合于 A_1 或 B 时，

C_1A_1，C_1B 与平面 D_1EF 的交点分别为 M，N，即 Q 的轨迹为MN，

由棱长为 $3\sqrt{2}$，则 $C_1M=\frac{1}{2}A_1C_1=3$

则 BC_1=6，又$\frac{BE}{B_1C_1}=\frac{BN}{NC_1}=\frac{1}{2}$，则 $NC_1=\frac{2}{3}BC_1=4$，

由 A_1B=BC_1=A_1C_1，则$\angle A_1C_1B$=60°，

则$MN=\sqrt{MC_1^2+NC_1^2-2\bullet MC_1\bullet NC_1\bullet cos\angle A_1C_1B}=\sqrt{9+16-2\times3\times4\times\frac{1}{2}}=\sqrt{13}$，

故选：B．

10. 解：由$y=\frac{x}{e^x}$，得$y\prime=\frac{e^x-xe^x}{e^{2x}}=\frac{1-x}{e^x}$，

则$k_{l_1}=\frac{1-x_1}{e^{x_1}}$，

由$y=lnx$，得$y'=\frac{1}{x}$，

则$k_{l_2}=\frac{1}{x_2}$，

$\because l_1\perp l_2$，$\therefore k_{l_1}\bullet k_{l_2}=\frac{1-x_1}{e^{x_1}}\bullet\frac{1}{x_2}=-1$，即$x_2=\frac{x_1-1}{e^{x_1}}$．

$\because x_2>0$，$\therefore x_1>1$，

又$x_2-x_1=\frac{x_1-1}{e^{x_1}}-x_1$，令$h(x)=\frac{x-1}{e^x}-x$，$x>1$．

则$h'(x)=\frac{2-x}{e^x}-1=\frac{2-x-e^x}{e^x}$．

当$x\in(1，+\infty)$时，$y=2-x-e^x$为减函数，故$2-x-e^x<2-1-e<0$．

$\therefore h'(x)<0$在$(1，+\infty)$上恒成立，

故$h(x)$在$(1，+\infty)$上为减函数，则$h(x)<h(1)=-1$．

又当$x>1$时，$\frac{x-1}{e^x}-x<\frac{x-1}{e}-x=(\frac{1}{e}-1)x-\frac{1}{e}$，

$\therefore h(x)$的取值范围为$(-\infty，-1)$．

即x_2-x_1的取值范围是$(-\infty，-1)$．

故选：B．

11. 解：由表可知，根据需先修复好的阀门的要求，可确定A，D的顺序无要求，其他三个阀门的先后顺序必须是C，B，E，要使泄漏的有害气体总量最小，修复时间长的应尽量靠后，

故修复顺序为C，B，E，D，A，

则C，B，E，D，A各阀门泄漏有害气体的时间分别为5，13，19，28，39小时，泄漏有害气体的时间共$5+13+19+28+39=104$小时，

故泄漏的有害气体总量最小为$104\times0.01=1.04$立方米，

故选：C.

12. 解：代入$x=1$，得$a_0=1$，

$\therefore x^{2020}-1=a_1(x-1)+a_2(x-1)(x-2)+\ldots+a_{2020}(x-1)(x-2)\ldots(x-2020)$，

而$x^{2020}-1=(x-1)(1+x+x^2+\ldots+x^{2019})$，

$\therefore x^{2019}+x^{2018}+\ldots+x+1=a_1+a_2(x-2)+\ldots a_{2020}(x-2)\ldots(x-2020)$，

代入$x=1$得$2020=a_1-a_2+2a_3-3！a_4+4！a_5-\ldots+2018!a_{2019}-2019！a_{2020}$，

$\therefore -a_0+a_1-a_2+2！a_3-3！a_4+4！a_5-\ldots+2018!a_{2019}-2019！a_{2020}=2020-a_0=2020-1=2019$，

故选：A．

二．填空题：本大题共4小题，每小题5分，共20分．请将答案填在答题卡对应题号的位置上．答错位置，书写不清，模棱两可均不得分．（其中第2题包含解题视频，可扫描页眉二维码，点击对应试题进行查看）

1. 解：$cos15°cos45°-cos75°cos45°=cos15°cos45°-sin15°sin45°=cos(15°+45°)=\frac{1}{2}$，

故答案为：$\frac{1}{2}$．

2. 解：设5名同学也用A，B，C，D，E来表示，

若恰有一人坐对与自己车票相符座位的坐法，设E同学坐在自己的座位上，则其他四位都不是自己的座位，

则有$BADC$，$CADB$，$DABC$，$BDAC$，$CDAB$，$DCAB$，$BCDA$，$DCBA$，$CDBA$共9种坐法，

则恰有一人坐对与自己车票相符座位的坐法有5×9=45种，

故答案为：45．

3. 解：设两楼的距离为 d，

因为 $\theta=90°-(40°-\delta)=50°+\delta\in[26°34',73°26']$，

则要使新楼一层正午的太阳全年不被前面的楼房遮挡，需满足

$tan\theta \geq \frac{h_0}{d}$ 对 $\theta\in[26°34',73°26']$恒成立，因此

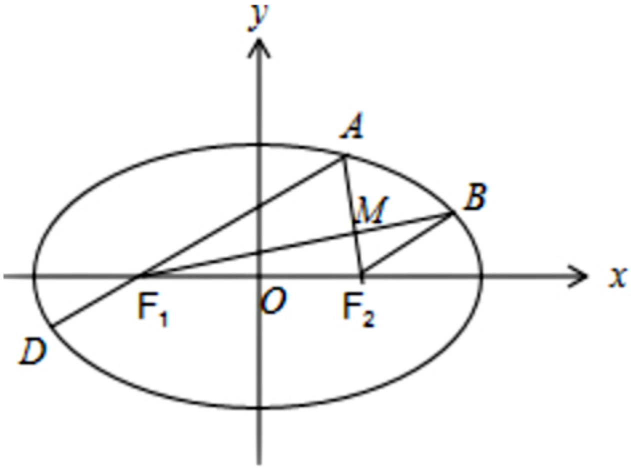
$(tan\theta)_{min} \geq \frac{h_0}{d}$，

$\therefore tan26^{\circ}34' \geq \frac{h_0}{d} \therefore d \geq \frac{h_0}{tan26^{\circ}34'}$，

从而两楼的距离不应小于 $\frac{h_0}{tan26^{\circ}34'}$，

故答案为：$\frac{h_0}{tan26^{\circ}34'}$．

4. 解：如图，延长AF_1交椭圆于D．



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

由题意可知，AF_1的斜率不为0，可设AF_1：$x=my-1$，

则BF_1：$\frac{y}{x+1}=\frac{y_2}{x_2-1}$ ①，AF_2：$\frac{y}{x-1}=\frac{y_1}{x_1-1}$ ②，

$\therefore\frac{y}{x+1}\bullet\frac{y}{x-1}=\frac{y_1}{x_1-1}\bullet\frac{y_2}{x_2-1}=\frac{y_1}{my_1-2}\bullet\frac{y_2}{my_2-2}$

$=\frac{y_1y_2}{m^2y_1y_2-2m(y_1+y_2)+4}$．

联立$\begin{cases}x=my-1\\ \frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1\end{cases}$，得$(m^2+\frac{4}{3})y^2-2my-3=0$．

$\therefore y_1+y_2=\frac{2m}{m^2+\frac{4}{3}}$，$y_1y_2=\frac{-3}{m^2+\frac{4}{3}}$，

$\therefore\frac{y^2}{x^2-1}=\frac{-3}{-3m^2+\frac{16}{3}}$，

由①②得，$\frac{x+1}{y}+\frac{x-1}{y}=2m-\frac{2(y_1+y_2)}{y_1y_2}$，$\therefore m=\frac{3x}{5y}$，

$\therefore\frac{y^2}{x^2-1}=\frac{-3}{-3(\frac{3x}{5y})^2+\frac{16}{3}}$，整理得：$\frac{x^2}{(\frac{5}{4})^2}+\frac{y^2}{(\frac{3}{4})^2}=1$．

$\therefore M$的轨迹所在的曲线是椭圆；

离心率$e=\frac{\sqrt{(\frac{5}{4})^2-(\frac{3}{4})^2}}{\frac{5}{4}}=\frac{4}{5}$．

故答案为：椭圆；$\frac{4}{5}$．

三．解答题：解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤．

1. 解：(1)证明：依题意可得$\frac{1}{a_{n+1}}=\frac{1}{a_n(a_n+1)}=\frac{1}{a_n}-\frac{1}{a_n+1}$，

则$b_n=\frac{1}{a_n+1}=\frac{1}{a_n}-\frac{1}{a_{n+1}}$，又$b_n=\frac{1}{a_n+1}=\frac{a_n}{a_{n+1}}$，

所以$S_n=b_1+b_2+\ldots+b_n=\frac{1}{a_1}-\frac{1}{a_2}+\frac{1}{a_2}-\frac{1}{a_3}+\ldots+\frac{1}{a_n}-\frac{1}{a_{n+1}}=2-\frac{1}{a_{n+1}}$，

$T_n=b_1b_2\ldots b_n=\frac{a_1}{a_2}\bullet\frac{a_2}{a_3}\bullet\bullet\ldots\bullet\frac{a_n}{a_{n+1}}=\frac{1}{2a_{n+1}}$，

所以$S_n+2T_n=2$．

(2)$S_n-T_n=2-\frac{1}{a_{n+1}}-\frac{1}{2a_{n+1}}=2-\frac{3}{2a_{n+1}}=\frac{3}{2}(\frac{4}{3}-\frac{1}{a_{n+1}})$，

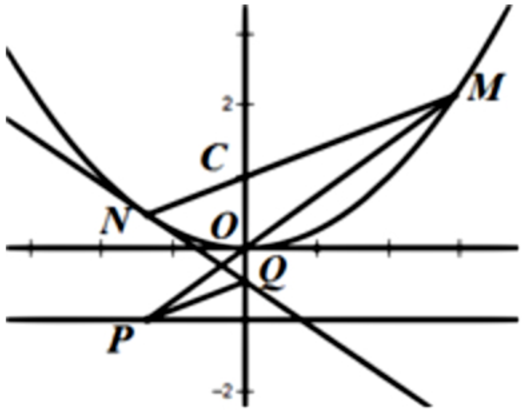
因为$a_1=\frac{1}{2}$，$a_{n+1}-a_n=a_n^2>0$，所以$\{a_n\}$单调递增．

又因为$a_1=\frac{1}{2}$，$a_2=\frac{3}{4}$，$a_3=\frac{21}{16}>\frac{3}{4}$，所以当$n\geq3$时，$a_n>\frac{3}{4}$，

所以当$n=1$时，$S_1=T_1$；

当$n\geq 2$时，$S_n>T_n$．

2. 解：(1)设$M(x,y)$，依题意$A(0,1-r)$，



满足$\begin{cases}y+1-r=0\\x^2+(y-1)^2=r^2\end{cases}$，消$r$得$x^2=4y$，

所以E：$x^2=4y(x\neq 0)$．

(2)证明：设MN：$y=kx+1$，$M(x_1,y_1)$，$N(x_2,y_2)$，

将$y=kx+1$代入$x^2=4y$得$x^2-4kx-4=0$，

由韦达定理得

$x_1+x_2=4k$，$x_1x_2=-4$，

$MO:y=\frac{y_1}{x_1}\bullet x$，令$y=-1$得$x_P=-\frac{x_1}{y_1}$，

所以$P(-\frac{x_1}{y_1},-1)$，

因为$y'=\frac{x}{2}$，所以点N处的切线为$y-y_2=\frac{x_2}{2}(x-x_2)$，即$y=\frac{x_2}{2}\bullet x-y_2$，

令$x=0$得$y=-y_2$，所以$Q(0,-y_2)$，

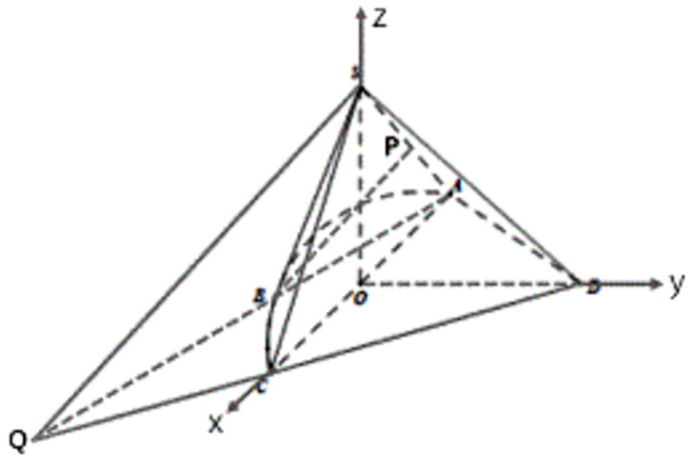
所以PQ的斜率$k'=\frac{-1+y_2}{-\frac{x_1}{y_1}-0}=\frac{1-\frac{x_2^2}{4}}{\frac{4}{x_1}}=\frac{4x_1-x_1x_2^2}{16}=\frac{4x_1+4x_2}{16}=k$

所以$MN\parallel QP$．

3. 解：(1)①延长AB交DC的延长线于点Q；

②连接SQ；

③过点B作$BP\parallel QS$交SA于点P．



(2)若P是SA的中点，则B是AQ的中点，

因为B是以AC直径的圆弧上的一点，所以$CB\perp AQ$，所以$CA=CQ$，

又因为$CA=CD$，所以$\angle QAD=90°$，

而$\triangle ACD$为等边三角形，$\angle CAD=60°$，所以$\angle BAC=30°$．

依题意，OS、OC、OD两两垂直，分别以OC、OD、OS为x、y、z轴建立如图所示的空间直角坐标系，

则$A(-1,0,0)$，$D(0,\sqrt{3},0)$，$S(0,0,\sqrt{3})$，$P(-\frac{1}{2},0,\frac{\sqrt{3}}{2})$，$B(\frac{1}{2},-\frac{\sqrt{3}}{2},0)$，

所以$\overrightarrow{AD}=(1，\sqrt{3}，0)$，$\overrightarrow{AS}=(1，0，\sqrt{3})$，$\overrightarrow{BP}=(-1，\frac{\sqrt{3}}{2}，\frac{\sqrt{3}}{2})$，

设平面SAD的法向量为$\overrightarrow{n}$=(x，y，z)，则$\begin{cases}\overrightarrow{n}\bullet\overrightarrow{AS}=x+\sqrt{3}z=0\\ \overrightarrow{n}\bullet\overrightarrow{AD}=x+\sqrt{3}y=0\end{cases}$，

取$x=\sqrt{3}$，则y=z=-1，所以$\overrightarrow{n}$=($\sqrt{3}$，-1，-1)．

设直线BP与平面SAD所成角为θ，

则$sin\theta$=|$cos<\overrightarrow{n}，\overrightarrow{BP}>$|=|$\frac{\overrightarrow{n}\bullet\overrightarrow{BP}}{|\overrightarrow{n}|\bullet|\overrightarrow{BP}|}$|=|$\frac{-\sqrt{3}-\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}}{\sqrt{5}\times\sqrt{1+\frac{3}{4}\times2}}$|=$\frac{2\sqrt{6}}{5}$，

故直线BP与平面SAD所成角的正弦值为$\frac{2\sqrt{6}}{5}$．

4. 解：(1)6名某疾病病毒密切接触者中有1名感染病毒，其余5名健康，从这6名密切接触者中随机抽取3名，抽到感染者的概率：$P=\frac{C_5^2}{C_6^3}=\frac{1}{2}$．

(2)(i)ξ的可能取值是1，2，3，4，5，且分布列如下：

ξ	1	2	3	4	5
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$

$E(\xi)=\frac{10}{3}$．

(ii)首先考虑(3，3)分组，所需化验次数为η，η的可能取值是2，3，$P(\eta=2)=\frac{1}{C_3^1}=\frac{1}{3}$，$P(\eta=3)=\frac{C_2^1}{C_3^1}=\frac{2}{3}$，

分布列如下：

η	2	3
P	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$

$E(\eta)=\frac{8}{3}$．

再考虑(2，2，2)分组，所需化验次数为δ，δ的可能取值是2，3，$P(\delta=2)=\frac{C_5^1}{C_6^2}=\frac{1}{3}$，$P(\eta=3)=\frac{C_5^2}{C_6^2}=\frac{2}{3}$，

分布列如下：

δ	2	3
P	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$

$E(\delta)=\frac{8}{3}$

所以按(2，2，2)或(3，3)分组进行化验均可．

5. 解：(1)$f'(x)=\frac{e}{x}-a=\frac{e-ax}{x}$………………(1分)

(i)若$a≤0$，则$f'(x)>0$；………………(2分)

(ii)若$a>0$，则由$f'(x)>0$得$x<\frac{e}{a}$，由$f'(x)>0$得$x>\frac{e}{a}$；

综上：当$a≤0$时，$f(x)$在$(0，+∞)$上单调递增；

当$a>0$时，$f(x)$在$(0，\frac{e}{a})$上单调递增，在$(\frac{e}{a}，+\infty)$上单调递减；…………(4分)

(2)假设存在$y=kx+b$满足题意．

(i)由$\frac{x^2}{2}-x\geq kx+b$，即$\frac{x^2}{2}-(k+1)x-b\geq 0$，得$\triangle=(k+1)^2+2b≤0$，

所以$b\leq-\frac{(k+1)^2}{2}\leq 0$………………(5分)

(ii)令$F(x)=elnx-(a+k)x-b$，$F'(x)=\frac{e}{x}-(a+k)=\frac{e-(a+k)x}{x}$………………(6分)

①若$a+k≤0$，则$F'(x)>0$，$F(x)$单调递增，$F(e)=e-(a+k)e-b>0$，不合题意；………………(7分)

②若$a+k>0$，则$F(x)$在$(0，\frac{e}{a+k})$上单调递增，在$(\frac{e}{a+k}，+\infty)$上单调递减，

所以$F(x)_{max}=F(\frac{e}{a+k})=eln\frac{e}{a+k}-e-b=-eln(a+k)-b$………………(8分)

所以$-eln(a+k)-b≤0$，即$eln(a+k)≥-b$，

由(i)得$eln(a+k)\geq\frac{(k+1)^2}{2}$………………(9分)

即$a\geq-k+e^{\frac{(k+1)^2}{2e}}$，

令$\varphi(k)=-k+e^{\frac{(k+1)^2}{2e}}$，$\varphi'(k)=-1+e^{\frac{(k+1)^2}{2e}}\bullet\frac{k+1}{e}$，………………(10分)

$\varphi'(k)=e^{\frac{(k+1)^2}{2e}}\bullet(\frac{k+1}{e})^2+e^{\frac{(k+1)^2}{2e}}\bullet\frac{1}{e}>0$，所以$\varphi'(k)$单调递增，

又因为$\varphi'(\sqrt{e}-1)=0$，

所以$\varphi(x)$在$(-\infty，\sqrt{e}-1)$是单调递减，$(\sqrt{e}-1，+\infty)$是单调递减，

所以$\varphi(x)_{min}=\varphi(\sqrt{e}-1)=1$，所以$a∈[1，+∞)$………………(12分)

请考生在第22、23两题中任选一题作答.注意：只能做所选定的题目.如果多做，则按所做第一个题目计分，作答时请用2B铅笔在答题卡上将所选题号后的方框涂黑.[选修4-4：坐标系与参数方程]（10分）

1. 解：(1)曲线C_1的参数方程为$\begin{cases}x=1+\frac{\sqrt{3}t}{2}，\\ y=\frac{t}{2}，\end{cases}$$(t为参数)$，转换为普通方程为$:y=\frac{\sqrt{3}}{3}x-\frac{\sqrt{3}}{3}$，

曲线C_2的极坐标方程为$\rho^2=\frac{12}{3+sin^2\theta}$．根据$\begin{cases}x=\rho cos\theta;\\ y=\rho sin\theta;\end{cases}$整理得$\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1$．

(2)设A，B对应的直线参数为t_1，t_2，

将$\begin{cases}x=1+\frac{\sqrt{3}t}{2}，\\ y=\frac{t}{2}，\end{cases}$代入$\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1$得$13t^2+12\sqrt{3}t-36=0$，故$t_1+t_2=\frac{-12\sqrt{3}}{13}$．

当A在x轴上方，$|AF|-|BF|=2a-t_1-(2a+t_2)=-t_1-t_2=\frac{12\sqrt{3}}{13}$

当A在x轴下方，$|AF|-|BF|=-\frac{12\sqrt{3}}{13}$．

[选修4-5：不等式选讲]（10分）

1. 解：(1)若$a=2$，则$f(x)=\begin{cases}-3x+5，x\leq 1\\ -x+3，1<x\leq 2\\ 3x-5，x>2\end{cases}$，

故$f(x)_{min}=f(2)=1$；

(2)令$x=1$得$a\geq-1$，

此时$f(x)=|x-1|+a|x-2|\geq|x-1|-|x-2|\geq-|x-1-x+2|=-1$，

所以$a\in[-1，+\infty)$．