石景山区 2015—2016 学年第一学期期末考试试卷

高三数学（理）

本试卷共 6 页，150 分．考试时长 120 分钟．请务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效．考试结束后上交答题卡．

第一部分（选择题 共 40 分）

一、选择题共 8 小题，每小题 5 分，共 40 分．在每小题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项．

1．设集合 $M=\{0,1,2\}$，$N=\{x\,|\,x^2-3x+2\le 0\}$，则 $M\cap N=$（　　）．

A．$\{1\}$　　B．$\{2\}$　　C．$\{0,1\}$　　D．$\{1,2\}$

2．若变量 x，y 满足约束条件 $\begin{cases} x+y\le 2 \\ x\ge 1 \\ y\ge 0 \end{cases}$，则 $z=2x+y$ 的最大值为（　　）．

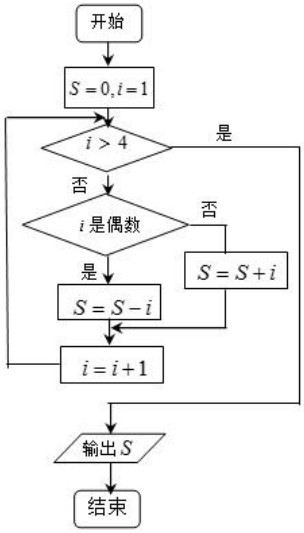
A．0　　B．2

C．3　　D．4

3．右面的程序框图表示算法的运行结果是（　　）．

A．-2　　B．2

C．-1　　D．1



4．已知数列 $\{a_n\}$ 是等差数列，$a_3=8$，$a_4=4$，则前 n 项和 S_n 中最大的是（　　）．

A．S_3　　B．S_4 或 S_5

C．S_5 或 S_6　　D．S_6

5．“$ab=4$”是“直线 $2x+ay-1=0$ 与直线 $bx+2y-2=0$ 平行”的（　　）．

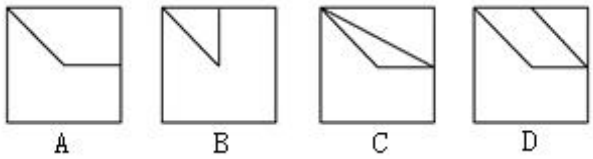
A．充分而不必要条件　　B．必要而不充分条件

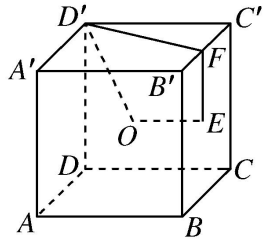
C．充分必要条件　　D．既不充分也不必要条件

6．若曲线 $y^2=2px(p>0)$ 上只有一个点到其焦点的距离为1，则 p 的值为（　　）．

A．4　　B．3　　C．2　　D．1

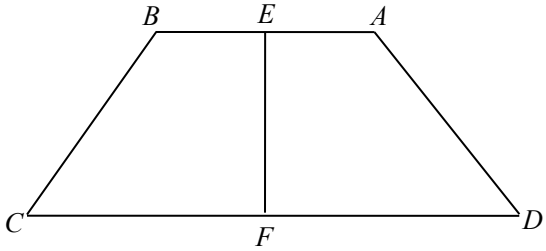
7．如图，点 O 为正方体 $ABCD-A'B'C'D'$ 的中心，点 E 为面 $B'BCC'$ 的中心，点 F 为 $B'C'$ 的中点，则空间四边形 $D'OEF$ 在该正方体的面上的正投影不可能是（　　）．

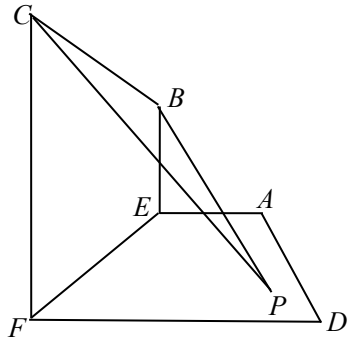




8．如图，在等腰梯形 $ABCD$ 中，$AB=\frac{1}{2}CD$，E，F 分别是底边 AB，CD 的中点，把四边形 $BEFC$ 沿直线 EF 折起，使得面 $BEFC\perp$ 面 $ADFE$，若动点 $P\in$ 平面 $ADFE$，设 PB，PC 与平面 $ADFE$ 所成的角分别为 θ_1，θ_2（θ_1，θ_2 均不为 0）．若 $\theta_1=\theta_2$，则动点 P 的轨迹为（　　）．

A．直线
B．椭圆
C．圆
D．抛物线





第二部分（非选择题 共 110 分）

二、填空题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分．

9．在复平面内，复数 $\frac{2\mathrm{i}}{1-\mathrm{i}}$ 对应的点到原点的距离为_____．

10．$\left(\sqrt{x}-\frac{1}{x}\right)^5$ 的二项展开式中 x 项的系数为_____．（用数字作答）

11．在△ABC 中，角 A，B，C 的对边分别为 a，b，c．$a=15$，$b=10$，$A=60^\circ$，则 $\cos B=$_____．

12．在极坐标系中，设曲线 $\rho=2$ 和 $\rho\cos\theta=1$ 相交于点 A，B，则 $|AB|=$_____．

13．2 位男生和 3 位女生共 5 位同学站成一排，若 3 位女生中有且只有两位女生相邻，则不同排法的种数是_____种．（用数字作答）

14．股票交易的开盘价是这样确定的：每天开盘前，由投资者填报某种股票的意向买价或意向卖价以及相应的意向股数，然后由计算机根据这些数据确定适当的价格，使得在该价位上能够成交的股数最多．（注：当卖方意向价不高于开盘价，同时买方意向价不低于开盘价，能够成交）

根据以下数据，这种股票的开盘价为_____元，能够成交的股数为_____．

卖家意向价（元）	2.1	2.2	2.3	2.4
意向股数	200	400	500	100

买家意向价（元）	2.1	2.2	2.3	2.4
意向股数	600	300	300	100

三、解答题共 6 小题，共 80 分．解答应写出文字说明，演算步骤或证明过程．

15．（本小题共 13 分）

已知函数 $f(x)=2\sqrt{3}\sin x\cos x-2\sin^2 x$， $x\in\mathbf{R}$．

（Ⅰ）求函数 $f(x)$ 的最小正周期与单调增区间；

（Ⅱ）求函数 $f(x)$ 在 $\left[0,\frac{\pi}{4}\right]$ 上的最大值与最小值．

16.（本小题共 13 分）

某教育主管部门到一所中学检查学生的体质健康情况．从全体学生中，随机抽取12 名进行体质健康测试，测试成绩（百分制）以茎叶图形式表示如下：

	成绩					
5	2					
6	5					
7	2	8				
8	6	6	6	7	7	8
9	0	8				

根据学生体质健康标准，成绩不低于 76 的为优良．

（Ⅰ）写出这组数据的众数和中位数；

（Ⅱ）将频率视为概率．根据样本估计总体的思想，在该校学生中任选 3 人进行体质健康测试，求至少有1 人成绩是“优良”的概率；

（Ⅲ）从抽取的12 人中随机选取 3 人，记 ξ 表示成绩“优良”的学生人数，求 ξ 的分布列及期望．

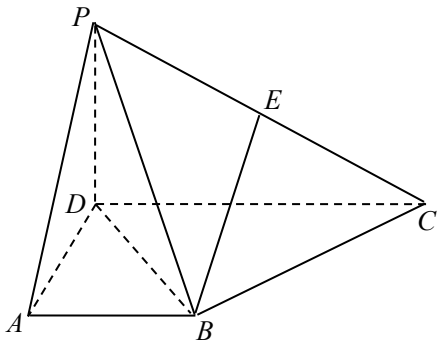
17.（本小题共 14 分）

在四棱锥 $P-ABCD$ 中，侧面 $PCD\perp$ 底面 $ABCD$，$PD\perp CD$，E 为 PC 中点，底面 $ABCD$ 是直角梯形，$AB//CD$，$\angle ADC=90^{\circ}$，$AB=AD=PD=1$，$CD=2$.

（Ⅰ）求证：$BE//$ 平面 PAD；

（Ⅱ）求证：$BC\perp$ 平面 PBD；

（Ⅲ）在线段 PC 上是否存在一点 Q，使得二面角 $Q-BD-P$ 为 45°？若存在，求 $\dfrac{|PQ|}{|PC|}$ 的值；若不存在，请述明理由.



18.（本小题共 13 分）

已知函数 $f(x)=x-1+\dfrac{a}{\mathrm{e}^x}$ （$a\in\mathbf{R}$，e 为自然对数的底数）.

（Ⅰ）若曲线 $y=f(x)$ 在点 $(1,f(1))$ 处的切线平行于 x 轴，求 a 的值；

（Ⅱ）求函数 $f(x)$ 的极值；

（Ⅲ）当 $a=1$ 时，若直线 $l:y=kx-1$ 与曲线 $y=f(x)$ 没有公共点，求 k 的最大值.

19.（本小题共 14 分）

已知椭圆 $C:\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}=1\ (a>b>0)$ 的焦距为 4，其短轴的两个端点与长轴的一个端点构成正三角形.

（Ⅰ）求椭圆 C 的标准方程；

（Ⅱ）设 F 为椭圆 C 的左焦点，M 为直线 $x=-3$ 上任意一点，过 F 作 MF 的垂线交椭圆 C 于点 P，Q．证明：OM 经过线段 PQ 的中点 N．（其中 O 为坐标原点）

20.（本小题共 13 分）

给定一个数列$\{a_n\}$，在这个数列里，任取$m\,(m\geq 3, m\in \mathbf{N}^*)$项，并且不改变它们在数列$\{a_n\}$中的先后次序，得到的数列称为数列$\{a_n\}$的一个$m$ 阶子数列.

已知数列$\{a_n\}$的通项公式为$a_n=\dfrac{1}{n+a}$（$n\in \mathbf{N}^*$，a为常数），等差数列a_2，a_3，a_6是数列$\{a_n\}$的一个3阶子数列.

（Ⅰ）求a的值；

（Ⅱ）等差数列b_1，b_2，L，b_m是$\{a_n\}$的一个$m\,(m\geq 3, m\in \mathbf{N}^*)$阶子数列，且$b_1=\dfrac{1}{k}$（$k$为常数，$k\in \mathbf{N}^*$，$k\geq 2$），求证：$m\leq k+1$；

（Ⅲ）等比数列c_1，c_2，L，c_m是$\{a_n\}$的一个$m\,(m\geq 3, m\in \mathbf{N}^*)$ 阶子数列，求证：$c_1+c_2+\ldots\ldots+c_m\leq 2-\dfrac{1}{2^{m-1}}$.

石景山区 2015—2016 学年第一学期期末考试

高三数学（理科）参考答案

一、选择题共 8 小题，每小题 5 分，共 40 分.

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	D	D	A	B	B	C	D	C

二、填空题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分.

题号	9	10	11	12	13	14
答案	$\sqrt{2}$	-5	$\frac{\sqrt{6}}{3}$	$2\sqrt{3}$	72	2.2，600

三、解答题共 6 小题，共 80 分.

15.（本小题共 13 分）

解：$f(x)=\sqrt{3}\sin 2x+\cos 2x-1$

$$=2\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\sin 2x+\frac{1}{2}\cos 2x\right)-1=2\sin\left(2x+\frac{\pi}{6}\right)-1.$$

（Ⅰ）$f(x)$ 的最小正周期为 $T=\frac{2\pi}{2}=\pi$.

令 $-\frac{\pi}{2}+2k\pi\le 2x+\frac{\pi}{6}\le\frac{\pi}{2}+2k\pi, k\in\mathbf{Z}$，解得 $-\frac{\pi}{3}+k\pi\le x\le\frac{\pi}{6}+k\pi$，

所以函数 $f(x)$ 的单调增区间为 $\left[k\pi-\frac{\pi}{3},k\pi+\frac{\pi}{6}\right]$，$k\in\mathbf{Z}$.

（Ⅱ）因为 $0\le x\le\frac{\pi}{4}$，所以 $\frac{\pi}{6}\le 2x+\frac{\pi}{6}\le\frac{2\pi}{3}$，所以 $\frac{1}{2}\le\sin\left(2x+\frac{\pi}{6}\right)\le 1$，

于是 $1\le 2\sin\left(2x+\frac{\pi}{6}\right)\le 2$，所以 $0\le f(x)\le 1$.

当且仅当 $x=0$ 时，$f(x)$ 取最小值 $f(x)_{\min}=f(0)=0$.

当且仅当 $2x+\frac{\pi}{6}=\frac{\pi}{2}$，即 $x=\frac{\pi}{6}$ 时最大值 $f(x)_{\max}=f\left(\frac{\pi}{6}\right)=1$.

16.（本小题共 13 分）

解：（Ⅰ）这组数据的众数为 86，中位数为 86；

（Ⅱ）抽取的 12 人中成绩是“优良”的频率为 $\frac{3}{4}$，

故从该校学生中任选1人，成绩是“优良”的概率为$\frac{3}{4}$，

设“在该校学生中任选3人，至少有1人成绩是‘优良’的事件”为A，

则$P(A)=1-C_3^0\times\left(1-\frac{3}{4}\right)^3=1-\frac{1}{64}=\frac{63}{64}$；

（III）由题意可得，ξ的可能取值为0，1，2，3．

$P(\xi=0)=\frac{C_3^3}{C_{12}^3}=\frac{1}{220}$，$P(\xi=1)=\frac{C_9^1C_3^2}{C_{12}^3}=\frac{27}{220}$，

$P(\xi=2)=\frac{C_9^2C_3^1}{C_{12}^3}=\frac{27}{55}$，$P(\xi=3)=\frac{C_9^3}{C_{12}^3}=\frac{21}{55}$，

所以ξ的分布列为

ξ	0	1	2	3
P	$\frac{1}{220}$	$\frac{27}{220}$	$\frac{27}{55}$	$\frac{21}{55}$

$E\xi=0\times\frac{1}{220}+1\times\frac{27}{220}+2\times\frac{27}{55}+3\times\frac{21}{55}=\frac{9}{4}$．

17．（本小题共 14 分）

解：（Ⅰ）取PD的中点F，连结EF，AF，因为E为PC中点，所以$EF\parallel CD$，

且$EF=\frac{1}{2}CD=1$，在梯形$ABCD$中，$AB\parallel CD$，$AB=1$，

所以$EF\parallel AB$，$EF=AB$，四边形$ABEF$为平行四边形，

所以$BE\parallel AF$，

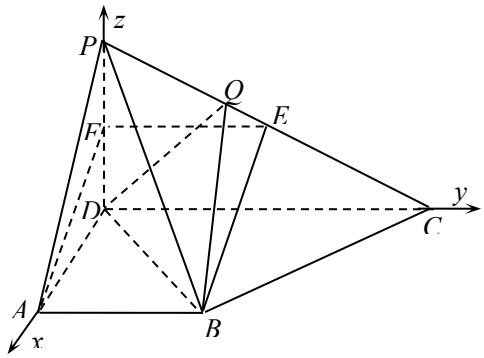
因为$BE\not\subset$平面PAD，$AF\subset$平面PAD，

所以$BE\parallel$平面PAD．

（Ⅱ）平面$PCD\perp$底面$ABCD$，$PD\perp CD$，所以$PD\perp$平面$ABCD$，

所以$PD\perp AD$．

如图，以D为原点建立空间直角坐标系$D-xyz$．



则$A(1,0,0)$，$B(1,1,0)$，$C(0,2,0)$，$P(0,0,1)$

$\overrightarrow{DB}=(1,1,0)$，$\overrightarrow{BC}=(-1,1,0)$，

所以$\overrightarrow{BC}\cdot\overrightarrow{DB}=0$，$BC\perp DB$，

又由$PD\perp$平面$ABCD$，可得$PD\perp BC$，

因为$PD\cap BD=D$

所以$BC\perp$平面PBD．

（III）平面PBD的法向量为$\overrightarrow{BC}=(-1,1,0)$，

$\overrightarrow{PC}=(0,2,-1)$，设 $\overrightarrow{PQ}=\lambda\overrightarrow{PC}$， $\lambda\in(0,1)$

所以 $Q(0,2\lambda,1-\lambda)$，

设平面 QBD 的法向量为 $\vec{n}=(a,b,c)$，

$\overrightarrow{DB}=(1,1,0)$， $\overrightarrow{DQ}=(0,2\lambda,1-\lambda)$，

由 $\vec{n}\cdot\overrightarrow{DB}=0$， $\vec{n}\cdot\overrightarrow{DQ}=0$，得

$$\begin{cases}a+b=0\\2\lambda b+(1-\lambda)c=0\end{cases},$$

令 $b=1$

所以 $\vec{n}=\left(-1,1,\dfrac{2\lambda}{\lambda-1}\right)$，

所以 $\cos 45^\circ=\dfrac{\left|\vec{n}\cdot\overrightarrow{BC}\right|}{\left|\vec{n}\right|\left|\overrightarrow{BC}\right|}=\dfrac{2}{\sqrt{2}\sqrt{2+\left(\dfrac{2\lambda}{\lambda-1}\right)^2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$，

注意到 $\lambda\in(0,1)$，得 $\lambda=\sqrt{2}-1$.

所以在线段 PC 上存在一点 Q，使得二面角 $Q-BD-P$ 为 45°，

此时 $\dfrac{|PQ|}{|PC|}=\sqrt{2}-1$.

18.（本小题共 13 分）

解：（Ⅰ）由 $f(x)=x-1+\dfrac{a}{e^x}$，得 $f'(x)=1-\dfrac{a}{e^x}$.

又曲线 $y=f(x)$ 在点 $(1,f(1))$ 处的切线平行于 x 轴，

得 $f'(1)=0$，即 $1-\dfrac{a}{e}=0$，解得 $a=e$.

（Ⅱ） $f'(x)=1-\dfrac{a}{e^x}$，

①当 $a\le 0$ 时， $f'(x)>0$， $f(x)$ 为 $(-\infty,+\infty)$ 上的增函数，

所以函数 $f(x)$ 无极值.

②当 $a>0$ 时，令 $f'(x)=0$，得 $e^x=a$， $x=\ln a$.

$x\in(-\infty,\ln a)$， $f'(x)<0$； $x\in(\ln a,+\infty)$， $f'(x)>0$.

所以 $f(x)$ 在 $(-\infty,\ln a)$ 上单调递减，在 $(\ln a,+\infty)$ 上单调递增，

故 $f(x)$ 在 $x=\ln a$ 处取得极小值，且极小值为 $f(\ln a)=\ln a$，无极大值.

综上，当 $a\le 0$ 时，函数 $f(x)$ 无极小值

当 $a>0$，$f(x)$ 在 $x=\ln a$ 处取得极小值 $\ln a$，无极大值.

（III）当 $a=1$ 时，$f(x)=x-1+\dfrac{1}{e^x}$

令 $g(x)=f(x)-(kx-1)=(1-k)x+\dfrac{1}{e^x}$，

则直线 l：$y=kx-1$ 与曲线 $y=f(x)$ 没有公共点，

等价于方程 $g(x)=0$ 在 $\mathbf{R}$ 上没有实数解.

假设 $k>1$，此时 $g(0)=1>0$，$g\left(\dfrac{1}{k-1}\right)=-1+\dfrac{1}{e^{\frac{1}{k-1}}}<0$，

又函数 $g(x)$ 的图象连续不断，由零点存在定理，可知 $g(x)=0$ 在 $\mathbf{R}$ 上至少有一解，

与“方程 $g(x)=0$ 在 $\mathbf{R}$ 上没有实数解”矛盾，故 $k\le 1$.

又 $k=1$ 时，$g(x)=\dfrac{1}{e^x}>0$，知方程 $g(x)=0$ 在 $\mathbf{R}$ 上没有实数解.

所以 k 的最大值为 1.

解法二：

（Ⅰ）（Ⅱ）同解法一.

（III）当 $a=1$ 时，$f(x)=x-1+\dfrac{1}{e^x}$.

直线 l：$y=kx-1$ 与曲线 $y=f(x)$ 没有公共点，

等价于关于 x 的方程 $kx-1=x-1+\dfrac{1}{e^x}$ 在 $\mathbf{R}$ 上没有实数解，即关于 x 的方程：

$(k-1)x=\dfrac{1}{e^x}$ $\qquad(*)$

在 $\mathbf{R}$ 上没有实数解.

①当 $k=1$ 时，方程 $(*)$ 可化为 $\dfrac{1}{e^x}=0$，在 $\mathbf{R}$ 上没有实数解.

②当 $k\ne 1$ 时，方程 $(*)$ 化为 $\dfrac{1}{k-1}=xe^x$.

令 $g(x)=xe^x$，则有 $g'(x)=(1+x)e^x$.

令 $g'(x)=0$，得 $x=-1$，

当 x 变化时，$g'(x)$ 的变化情况如下表：

x	$(-\infty,-1)$	-1	$(-1,+\infty)$
$g'(x)$	$-$	0	$+$
$g(x)$	]	$-\frac{1}{e}$	Z

当 $x=-1$ 时，$g(x)_{\min}=-\frac{1}{e}$，同时当 x 趋于 $+\infty$ 时，$g(x)$ 趋于 $+\infty$，

从而 $g(x)$ 的取值范围为 $\left[-\frac{1}{e},+\infty\right)$.

所以当 $\frac{1}{k-1}\in\left(-\infty,-\frac{1}{e}\right)$ 时，方程 $(*)$ 无实数解，　解得 k 的取值范围是 $(1-e,1)$.

综上，得 k 的最大值为 1.

19.（本小题共 14 分）

（Ⅰ）解：由已知可得 $\begin{cases}\sqrt{a^2+b^2}=2b\\ 2c=2\sqrt{a^2-b^2}=4\end{cases}$，

解得 $a^2=6$，$b^2=2$，

所以椭圆 C 的标准方程是 $\frac{x^2}{6}+\frac{y^2}{2}=1$.

（Ⅱ）证明：由（Ⅰ）可得，F 的坐标是 $(-2,0)$，设 M 点的坐标为 $(-3,m)$，

则直线 MF 的斜率 $k_{MF}=\frac{m-0}{-3-(-2)}=-m$.

当 $m\neq 0$ 时，直线 PQ 的斜率 $k_{PQ}=\frac{1}{m}$. 直线 PQ 的方程是 $x=my-2$.

当 $m=0$ 时，直线 PQ 的方程是 $x=-2$，也符合 $x=my-2$ 的形式.

设 $P(x_1,y_1)$，$Q(x_2,y_2)$，

将直线 PQ 的方程与椭圆 C 的方程联立，$\begin{cases}\frac{x^2}{6}+\frac{y^2}{2}=1\\ x=my-2\end{cases}$，

消去 x，得 $(m^2+3)y^2-4my-2=0$，

其判别式$\Delta=16m^2+8\left(m^2+3\right)>0$.

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

$x_1+x_2=m\left(y_1+y_2\right)-4=\dfrac{-12}{m^2+3}$.

设N为PQ的中点，则N点的坐标为$\left(\dfrac{-6}{m^2+3},\dfrac{2m}{m^2+3}\right)$.

所以直线ON的斜率$k_{ON}=-\dfrac{m}{3}$，又直线OM的斜率$k_{OM}=-\dfrac{m}{3}$，

所以点N在直线OM上，即OM经过线段PQ的中点N.

20.（本小题共 13 分）

解：（1）因为a_2，a_3，a_6成等差数列，所以$a_2-a_3=a_3-a_6$.

又因为$a_2=\dfrac{1}{2+a}$，$a_3=\dfrac{1}{3+a}$，$a_6=\dfrac{1}{6+a}$，

代入得$\dfrac{1}{2+a}-\dfrac{1}{3+a}=\dfrac{1}{3+a}-\dfrac{1}{6+a}$，解得$a=0$.

（2）设等差数列a_1，a_2，$\cdots$，a_m的公差为d.

因为$b_1=\dfrac{1}{k}$，所以$b_2\le\dfrac{1}{k+1}$，

从而$d=b_2-b_1\le\dfrac{1}{k+1}-\dfrac{1}{k}=-\dfrac{1}{k(k+1)}$.

所以$b_m=b_1+(m-1)d\le\dfrac{1}{k}-\dfrac{m-1}{k(k+1)}$.

又因为$b_m>0$，所以$\dfrac{1}{k}-\dfrac{m-1}{k(k+1)}>0$.

即$m-1<k+1$．所以$m<k+2$.

又因为m，$k\in\mathbf{N}^*$，所以$m\le k+1$.

（3）设$c_1=\dfrac{1}{t}\left(t\in\mathbf{N}^*\right)$，等比数列$c_1$，$c_2$，$c_3$，$\cdots$，$c_m$的公比为$q$.

因为$c_2\le\dfrac{1}{t+1}$，所以$q=\dfrac{c_2}{c_1}\le\dfrac{t}{t+1}$.

从而$c_n=c_1q^{n-1}\le\dfrac{1}{t}\left(\dfrac{t}{t+1}\right)^{n-1}$ $(1\le n\le m$，$n\in\mathbf{N}^*)$.

所以$c_1+c_2+c_3+\cdots+c_m\le\dfrac{1}{t}+\dfrac{1}{t}\left(\dfrac{t}{t+1}\right)^1+\dfrac{1}{t}\left(\dfrac{t}{t+1}\right)^2+\cdots\dfrac{1}{t}\left(\dfrac{t}{t+1}\right)^{m-1}$

$$=\frac{t+1}{t}\left[1-\left(\frac{t}{t+1}\right)^{m}\right]$$

$$=\frac{t+1}{t}-\left(\frac{t}{t+1}\right)^{m-1}.$$

设函数 $f(x)=x-\frac{1}{x^{m-1}}$，$(m\geq 3$，$m\in\mathbf{N}^{*})$.

当 $x\in(0,+\infty)$ 时，函数 $f(x)=x-\frac{1}{x^{m-1}}$ 为单调增函数.

因为当 $t\in\mathbf{N}^{*}$，所以 $1<\frac{t+1}{t}\leq 2$. 所以 $f\left(\frac{t+1}{t}\right)\leq 2-\frac{1}{2^{m-1}}$.

即 $c_1+c_2+\ldots\ldots+c_m\leq 2-\frac{1}{2^{m-1}}$.

【注：若有其它解法，请酌情给分】

选填解析

一、　选择题

1．【答案】D

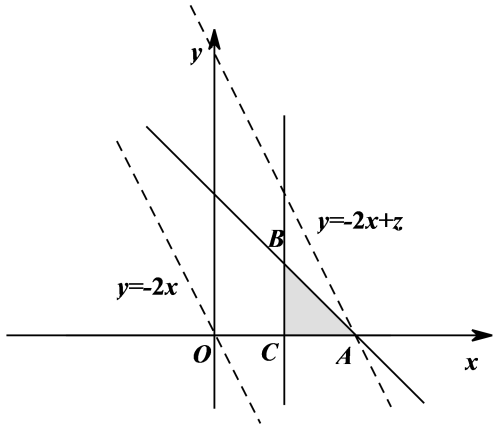
【解析】因为 $N=\{x\,|\,x^2-3x+2\le 0\}=\{x\,|\,1\le x\le 2\}$，

所以，$M\cap N=\{1,2\}$．

故选 D．

2．【答案】D

【解析】x，y 的满足 $\begin{cases}x+y\le 2\\x\ge 1\\y\ge 0\end{cases}$ 的区域为如图所示



的阴影，直线 $y=-2x$ 平移到点 $A(2,0)$ 时，截距最大，

此时 $z_{\max}=2\times 2+0=4$．

故选 D．

3．【答案】A

【解析】列表：

	开始	第1步	第2步	第3步	第4步	结束
i	1	2	3	4	5	$5>4$
S	0	1	-1	2	-2	-2

显然，当 $i=2015$，循环结束输出 -2．

故选 A．

4．【答案】B

【解析】由题可知等差数列的 $d=4-8=-4$，

则 $a_5=4-4=0$，$a_6=0-4=-4$，故 $S_4=S_5$，都为最大值．

故选 B．

5．【答案】B

【解析】直线 $2x+ay-1=0$ 与直线 $bx+2y-2=0$ 平行

等价于 $2\cdot 2-a\cdot b=0$，且 $a\ne 1$，$b\ne 4$，

即 $ab=4$，且 $a\ne 1$，$b\ne 4$，

所以“$ab=4$”是“直线 $2x+ay-1=0$ 与直线 $bx+2y-2=0$ 平行”的必要而不充分条件．

故选 B．

6. 【答案】C

【解析】由抛物线的定义可知，

曲线 $y^2=2px(p>0)$ 上的点到准线的距离等于到焦点的距离，

因为 $y^2=2px(p>0)$ 关于 x 轴对称，只有顶点满足题意，

故顶点到准线的距离 $\frac{p}{2}=1\Rightarrow p=2$.

故答案为 C.

7. 【答案】D

【解析】A 为空间四边形 $D'OEF$ 在面 $DCC'D'$ 上的正投影；

B 为空间四边形 $D'OEF$ 在面 $BCC'B'$ 上的正投影；

C 为空间四边形 $D'OEF$ 在面 $ABCD$ 上的正投影；

D 不可能.

故答案选 D

8. 【答案】C

【解析】①如图：因为 $\theta_1=\theta_2$，

所以，在 Rt△BEP 和 Rt△CFP 中，

$\tan\angle EPB=\tan\angle FPB$，即 $\frac{BE}{EP}=\frac{CF}{FP}$，

又因为 $AB=\frac{1}{2}CD$，E，F 分别是底边 AB，CD 的中点，

所以 $\frac{EP}{FP}=\frac{1}{2}$，

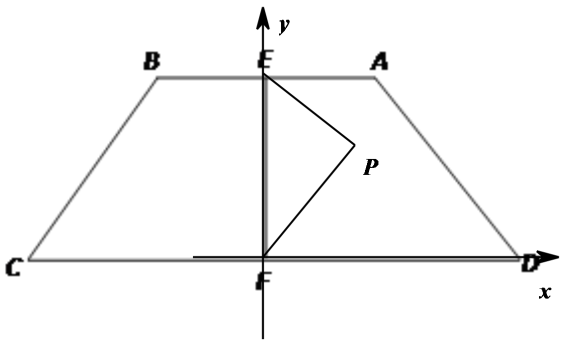
在平面直角坐标系中，设 $P(x,y)$，$EF=a$，

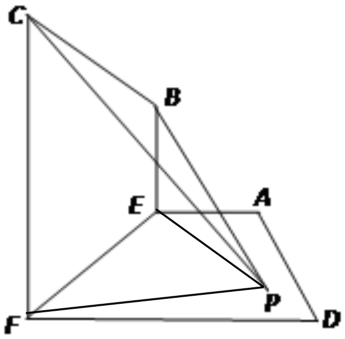
则 $E(0,a)$，$F(0,0)$，

$$\frac{EP}{FP}=\frac{\sqrt{x^2+(y-a)^2}}{\sqrt{x^2+y^2}}=\frac{1}{2},$$

即 $4x^2+4(y-a)^2=x^2+y^2$，

整理得 $x^2+\left(y-\frac{4}{3}a\right)^2=\frac{4}{9}a^2$，$x\neq 0$.





故答案选 C.

二、　填空题

9. 【答案】$\sqrt{2}$

【解析】$\dfrac{2\mathrm{i}}{1-\mathrm{i}}=\dfrac{2\mathrm{i}(1+\mathrm{i})}{(1-\mathrm{i})(1+\mathrm{i})}=\dfrac{2\mathrm{i}-2}{2}=\mathrm{i}-1$，

复数$\dfrac{2\mathrm{i}}{1-\mathrm{i}}$对应的点到原点的距离为$\sqrt{1^2+(-1)^2}=\sqrt{2}$.

故答案为$\sqrt{2}$.

10. 【答案】-5

【解析】由二项式定理可知，$T_{r+1}=\mathrm{C}_5^r\left(\sqrt{x}\right)^{5-r}\left(-\dfrac{1}{x}\right)^r$，

当$r=1$时，$T_1=\mathrm{C}_5^1\left(\sqrt{x}\right)^4\left(-\dfrac{1}{x}\right)^1=-5x$.

故答案为-5.

11. 【答案】$\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

【解析】由正弦定理可知，

$$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}\Rightarrow \sin B=\frac{b\cdot\sin A}{a}=\frac{10\times\frac{\sqrt{3}}{2}}{15}=\frac{\sqrt{3}}{3},$$

因为$a>b$，所以$A>B$，即$B\in\left(0,\dfrac{\pi}{3}\right)$

所以 $\cos B=\sqrt{1-\sin^2 B}=\sqrt{1-\frac{1}{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$.

故答案为 $\frac{\sqrt{6}}{3}$

12. 【答案】$2\sqrt{3}$

【解析】曲线 $\rho=2$ 和 $\rho\cos\theta=1$ 在直角坐标系下的方程为

$x^2+y^2=4$ 和 $x=1$，

联立 $\begin{cases}x^2+y^2=4\\x=1\end{cases}$，解得 $\begin{cases}x=1\\y=\pm\sqrt{3}\end{cases}$，

所以 $|AB|=2\sqrt{3}$.

故答案为 $2\sqrt{3}$.

13. 【答案】72

【解析】第一步：先排 2 位男生，有 A_2^2 种，

第二步：从 3 位女生挑出 2 位并排序，有 A_3^2 种，

第三步：把两组女生插入 2 位男生的三个空挡，有 A_3^2 种，

则不同排法的种数有种 $A_2^2\times A_3^2\times A_3^2=2\times6\times6=72$.

故答案为 72

14. 【答案】2.2， 600

【解析】当开盘价为 2.1 时，在该价位上能够成交的股数为 200，

当开盘价为 2.2 时，在该价位上能够成交的股数为 600，

当开盘价为 2.3 时，在该价位上能够成交的股数为 400，

当开盘价为 2.4 时，在该价位上能够成交的股数为 100，

所以当开盘价为 2.2 时，在该价位上能够成交的股数为最多，为 600 .

故答案为 2.2， 600