一、单项选择题

1	2	3	4	5	6	7	8
D	C	A	B	D	C	D	B

1.∵P={1，3，5}　；　Q={4}

∴P∪Q={1，3，4，5}

故选择 D 选项

2.∵（$1+\mathrm{i}$）z=$|1+\sqrt{3}i|$

∴（1+i）z=2

∴z=$\frac{2}{1+i}=\frac{2(1-i)}{(1+i)(1-i)}=\frac{2-2i}{2}=1-i$

故 z 为 1-i

3.由题意有：$\vec{m}\,//\,\vec{n}$时，

$$\lambda-3(\lambda-2)=0$$

解出λ=3

故选 A

4.由题意有：直线 x-2y+2=0 与直线 3x+y-1=0 的交点为（0，1）

∵所求直线与 5x+3y+7=0 平行

∴设所求直线为：5x+3y+c=0，把点（0，1）代入可得 c=-3

∴所求直线为：5x+3y-3=0

5.根据题意：$\mathrm{f(x)}$ 为 R 上奇函数，所以$\frac{\mathrm{f(x)}}{x}$ 为偶函数

∵f(x)在（0，+∞）上是增函数，f(-3)=0

∴当 x＞3 时，$\frac{\mathrm{f(x)}}{x}$＞0

所以 x＞0 的时$\frac{\mathrm{f(x)}}{x}$＜0 的解集为 x∈（0，3）

根据奇偶性 f(x)在（-∞，0）上单调递增，

∴x＜0 时，$\frac{\mathrm{f(x)}}{x}$＜0 的解集为 x∈(-3,0)

综上所述：x∈（-3，0）∪（0，3）

6.两个同色球有两种情况：①两个白球；②两个红球

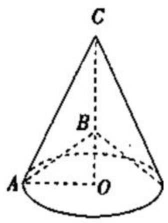
①设取得两个白球为事件 A，则 P（A）=$\frac{4}{6}\times\frac{3}{5}=\frac{6}{15}$

②设取得两个红球为事件 B，则 P（B）=$\frac{2}{6}\times\frac{1}{5}=\frac{1}{15}$

由于“取得两个红球”与取得两个白球”是互斥事件，因此事件 C“取得两个同色球”，只需要两互斥事件有一个发生即可，因此取得两个同色球的概率为 P（C）=$\frac{6}{15}+\frac{1}{15}=\frac{7}{15}$

或使用列举法：假设白球为 A、B、C、D，假设红球为 1、2
一共有其中这几种搭配：AB、AC、AD、A1、A2、BC、BD、B1、B2、CD、C1、C2、D1、D2、12
共 15 种搭配，其中纯字母或纯数字的搭配共：7 种

∴取得两个同色球的概率为$\frac{7}{15}$

7. 

如图：OA=AB•cos30°=4×$\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$

所以旋转体的体积为：$\frac{1}{3}\pi$（$2\sqrt{3}$）^{2}（OC-OB）=10Π

8.直线l_1：$kx+y-2k-3=0$,即：k(x-2)+y-3=0
令 x-2=0 可以求出直线恒过定点 M（2，3）
∵M（2，3）与 N（5，6）都在直线l_2：$y=x$上方
∴设 M（2,3）关于直线l_2：$y=x$的对称点 M_1 为（a,b）

则$\begin{cases}\frac{2+a}{2}=\frac{3+b}{2}\\ \frac{3-b}{2-a}=-1\end{cases}\Longrightarrow M_1(3,2)$

∴直线 M_1N 的方程为：y=2x-4

把直线 M_1N 与l_2：$y=x$ 联立可得$\begin{cases}x=4\\ y=4\end{cases}$

可得 P 点坐标为（4，4）
故选 B 项

二、多项选择题

9	10	11	12
AB	BCD	ACD	BC

9.由题意，变化幅度看折线图，越接近零轴变化幅度越小，越远离零轴变化幅度越大，位于零轴下方这表明价格下跌，位于零轴上方者表明价格上涨；平均价格看条形图，条形图越高其平均价格越高。故选择 AB

10.
A.直线$x=0$的倾斜角为 90°，斜率不存在

B．$4x-2y+3=0$变形为 2x-y+$\frac{3}{2}$ =0，所以两直线直接的距离为：$\frac{\frac{3}{2}-1}{\sqrt{5}}=\frac{1}{2\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{10}$

C.由于点（1，5）不满足$k=\frac{y-5}{x-1}$，但可以满足$y-5=k(x-1)$，所以 C 错误

D．纵截距是 b,可正、可负、可 0
故答案选择 BCD

11. $f(x)=\sin(2x+\frac{\pi}{3})$平移后的图像为$f(x)=\sin(2x+\frac{\pi}{6})$，则周期为$T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{2}=\pi$

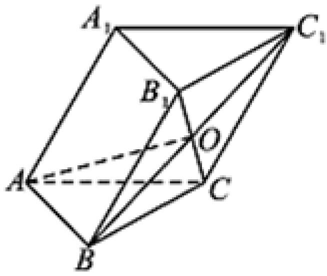
最大值为 1，故 A 正确。

令 $2x+\frac{\pi}{6}=k\pi$推出$x=-\frac{\pi}{12}+\frac{k\pi}{2}$, $k\in Z$,所以对称中心为($-\frac{\pi}{12}+\frac{k\pi}{2}$，0)，若对称中心为($\frac{\pi}{3}$, 0)

则 $k=\frac{5}{6}$不符，故 B 错误。

令$2x+\frac{\pi}{6}=\frac{\pi}{2}+k\pi, k\in Z$.推出$x=\frac{\pi}{6}+\frac{k\pi}{2}, k\epsilon Z$,所以 C 正确。

由正弦函数的单调区间可算出 f(x)的单调区间为$[-\frac{\pi}{3}+k\pi,\frac{\pi}{6}+k\pi]$,k∈Z，所以 D 选项正确。



12.如图，在斜三棱柱$ABC-A_1B_1C_1$中：

A. $\overrightarrow{AO}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BO}=\overrightarrow{AB}+\frac{1}{2}(\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{CC_1})=\frac{1}{2}(\vec{a}+\vec{b}+\vec{c})$

B. $|\overrightarrow{AO}|^2=\left[\frac{1}{2}(\vec{a}+\vec{b}+\vec{c})\right]^2=\frac{1}{4}(|\vec{a}|^2+|\vec{b}|^2+|\vec{c}|^2+2\vec{a}\cdot\vec{b}+2\vec{a}\cdot\vec{c}+2\vec{b}\cdot\vec{c})=\frac{11}{4}$,故$|\overrightarrow{AO}|=\frac{\sqrt{11}}{2}$,

B 正确

C. $\because\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AC}-\overrightarrow{AB}=\vec{b}-\vec{c}$

$\therefore\overrightarrow{AO}\cdot\overrightarrow{BC}=\frac{1}{2}(\vec{a}+\vec{b}+\vec{c})\cdot(\vec{b}-\vec{c})=3$,又$\because|\overrightarrow{BC}|^2=(\vec{b}-\vec{c})^2=5$

$\therefore|\overrightarrow{BC}|=\sqrt{5}$,

$\therefore\cos<\overrightarrow{OA},\overrightarrow{BC}>=\frac{3}{\frac{\sqrt{11}}{2}\times\sqrt{5}}=\frac{6\sqrt{55}}{55}$，故 C 正确

D. $\overrightarrow{AC_1}=\overrightarrow{AA_1}+\overrightarrow{AC}=\vec{b}+\vec{c}$

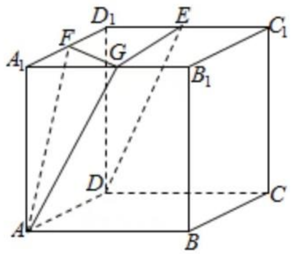
$\therefore|\overrightarrow{AC_1}|^2=(\vec{b}+\vec{c})^2=4+4+4=12$，所以$|\overrightarrow{AC_1}|=2\sqrt{3}$，所以 D 错误

三、填空题

13	14	15	16
0 或 1	$\frac{3}{5}$	$(-\infty, -2)\cup(-2, \frac{8}{3})$	$\frac{5\sqrt{2}}{12}$

13. 由于直线 1 与直线 2 垂直，所以 m(m-2)+m=0,解得 m=0 或 m=1

14. 取A_1B_1的中点 G，连接 AG，FG,EG，如图所示



$\because A_1G\parallel D_1E$，且$A_1G=D_1E$

$\therefore$四边形A_1GED_1为平行四边形

$\therefore$AG∥DE，即异面直线 DE 与 AF 所成角为∠FAG 或其补角

设正方形边长为 2，则

AF=AG=$\sqrt{5}$，FG=$\sqrt{2}$

所以在三角形 AGF 中，由余弦定理可得

$$\cos\angle FAG=\frac{AF^2+AG^2-FG^2}{2AF\cdot AG}=\frac{4}{5}$$

所以$\sin\angle FAG=\sqrt{1-\frac{16}{25}}=\frac{3}{5}$

15.因为向量$\vec{a}=(1,1,0)$, 向量$\vec{b}=(-1,0,3)$，所以$k\vec{a}-\vec{b}=(k+1,k,-3)$；$2\vec{a}+\vec{b}=(1,2,3)$

由题意有$\cos<k\vec{a}-\vec{b}，2\vec{a}+\vec{b}>=\frac{(k\vec{a}-\vec{b})\cdot（2\vec{a}+\vec{b}）}{|k\vec{a}-\vec{b}|\times|2\vec{a}+\vec{b}|}<0$

即$(k\vec{a}-\vec{b})\cdot(2\vec{a}+\vec{b})<0$，∴k+1+2k-9＜0

即$k<\frac{8}{3}$

又因为$(k\vec{a}-\vec{b})$与$(2\vec{a}+\vec{b})$不共线，所以$\frac{k}{2}\neq\frac{-3}{3}$, 即 x≠-2

综上所述，k∈（－∞，－2）∪（－2，$\frac{8}{3}$)

16.

过点 P 向 y 轴作垂线 PC，垂足为 C 点；向 x 轴作垂线 PD，垂足为 D

由题意：∠CPB=∠DAP=α

在直角三角形 BCP 与直角三角形 PDA 中

$|PB|=\frac{|CP|}{\cos\alpha}=\frac{2}{\cos\alpha}$ ；$|PA|=\frac{|PD|}{\sin\alpha}=\frac{3}{\sin\alpha}$

$\therefore\frac{1}{|PA|}+\frac{1}{|PB|}=\frac{|PA|+|PB|}{|PA||PB|}$

$\because|PA||PB|=\frac{6}{\sin\alpha\cos\alpha}=\frac{12}{\sin2\alpha}$

当$\alpha=\frac{\Pi}{4}$ 时，$|PA||PB|$ 最小

所以$\frac{1}{|PA|}+\frac{1}{|PB|}=\frac{|PA|+|PB|}{|PA||PB|}=\frac{\frac{\sqrt{2}+\frac{3\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}}}{12}=\frac{5\sqrt{2}}{12}$

四、解答题

17.解：（1）利用点斜式可得 BC 直线方程为$\frac{y+4}{-3+4}=\frac{x-0}{-3-0}$

整理可得 3y+x+12=0

（2）由于$k_{BC}=-\frac{1}{3}$

所以 BC 边上的高所在直线斜率为 3

所以设 BC 边上的高所在直线方程为：$y=3x+b$，把点 A（-2,1）带入求出 b=7

所以 BC 边上的高所在直线方程为：y-3x-7=0

18.

（1）$f(x)=\vec{a}\cdot\vec{b}=2\sqrt{3}\sin x\cos x+\cos^2 x-\sin^2 x$

$=\sqrt{3}\sin 2x+\cos 2x$

$=2\sin(2x+\frac{\pi}{6})$

令$2x+\frac{\pi}{6}=\frac{\pi}{2}+k\pi, k\in Z$，则 $x=\frac{k\pi}{2}+\frac{\pi}{6}$，$k\in Z$

所以对称轴方程为：$=\frac{k\pi}{2}+\frac{\pi}{6}$，$k\in Z$

f(x)的最小正周期为 $T=\frac{2\pi}{2}=\pi$

（2）由题意有：

$g(x)=2\sin\left[2\left(x-\frac{\pi}{6}\right)+\frac{\pi}{6}\right]+1=2\sin\left(2x-\frac{\pi}{6}\right)+1$

由于 x∈（$-\frac{\pi}{6}$，$\frac{\pi}{3}$]故$2x-\frac{\pi}{6}\epsilon(-\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{2}]$,

∴g(x)的最小值为 g（$-\frac{\pi}{6}$）$=-2+1=-1$

g(x)的最大值为 $g(\frac{\pi}{3})=2+1=3$

根据定义域，则值域为：g(x)∈（-1，3]

19.（1）证明：∵四边形 ABCD 的对角线互相平分，AC∩BD=O，

∴O 为 BD 的中点，

又∵M 为 PD 的中点，

∴OM∥PB

∵OM ⊄ 平面 PBC

PB⊂ 平面 PBC

∴OM∥平面 PBC

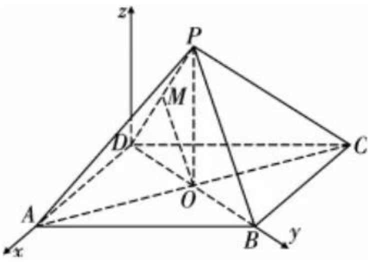
（2）∵在等腰直角三角形 PDB 中，又 O 为 BD 的中点，

∴PO⊥BD，

又 PO⊥AC，∵AC∩BD=O，AC⊂平面 ABCD，BD⊂平面 ABCD，

∴PO⊥平面 ABCD

以点 D 为坐标原点，以 DA,DB 分别为 x 轴、y 轴，过点 D 且与平面 ABCD 垂直的直线为 Z 轴，建立空间直角坐标系 D-xyz，



∵AD=BD=2,AD⊥BD，

∴BC⊥BD，BC=2，AB=CD=$2\sqrt{2}$，

∵PB⊥PD，PB=PD，

∴PB=PD=$\sqrt{2}$，PO=1，

∴AD=2,AD⊥BD，DO=1

∵AO=$\sqrt{AD^2+OD^2}=\sqrt{5}=OC$，

∴A（2，0，0），P（0，1，1），B（0，2，0），C（-2，2，0），

∴$\overrightarrow{PA}=(2,-1,-1),\overrightarrow{PB}=(0,1,-1),\overrightarrow{PC}=(-2,1,-1)$

设平面 PAB 和平面 PBC 的法向量分别为$\vec{n}=(x_1，y_1,z_1),\vec{m}=(x_2，y_2,z_2)$,

由$\begin{cases}\vec{n}\cdot\overrightarrow{PA}=0\\\vec{n}\cdot\overrightarrow{PB}=0\end{cases}$得$\begin{cases}2x_1-y_1-z_1=0\\\quad y_1-z_1=0\end{cases}$

令$y_1=1$,可得$\vec{n}=(1,1,1)$，

同理可得：$\vec{m}=(0,1,1)$

∴$\cos<\vec{n},\vec{m}>=\frac{2}{\sqrt{3}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

所以二面角 C-BP-A 的正弦值为$\frac{\sqrt{3}}{3}$

20.（1）∵$a^2+b^2+ab=c^2$

∴$\cos C=\frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}=\frac{-ab}{2ab}=-\frac{1}{2}$

∵C∈（0，Π）

∴$\mathrm{C}=\frac{2}{3}\pi$

（2）∵c=2a $\cos b$,b=2

∴$\mathrm{c}=2\mathrm{a}\times\frac{a^2+c^2-b^2}{2ac}$

可得 a=b

所以三角形 ABC 的面积为$S_{\Delta ABC}=\frac{1}{2}ab\sin C=\frac{1}{2}\times2\times2\times\sin\frac{2\pi}{3}=\sqrt{3}$.

21.（1）由题意可得（0.01+0.015+0.015+a+0.025+0.005）×10=1
解得 a=0.030
根据频率分布直方图可知，[70,80)分数段的频率最高，因此众数为 75；
设第 75 百分位数为 x
则（0.01+0.015+0.015+0.03）×10+（x-80）×0.025=0.75
解得 x=82

（2）因为总体为 60 名学生，样本容量为 10，因此抽样比为$\frac{10}{60}=\frac{1}{6}$

又因为在[50,70)分数段共有 60×（0.15+0.15）=18 人

所以在[50,70）分数段样本人数共有 18×$\frac{1}{6}=3$人

（3）由分层随机抽样知[70,80)分数段抽取 60×0.3×$\frac{1}{6}$=3 人，[80,100]分数段抽取 60×（0.25+0.05）×$\frac{1}{6}=3$人

设[70,80)分段抽取到的人为：甲、A、B
[80,100]分段抽取到的人为：乙、①、②
有如下几种搭配：
甲A　甲B　甲乙　甲①　甲②
AB　A乙　A①　A②
B乙　B①　B②
乙①　乙②
①②
共 15 种搭配，其中至少有甲乙一人的搭配共 9 种
所以甲、乙至少一人被抽到的概率为$\frac{9}{15}$

22.
（1）证明：
∵①PE⊥EB②PE⊥ED③EB∩ED=E
∴PE⊥面 EBCD，又∵BC ⊂ 面 EBCD
∴PE⊥BC
又∵BC⊥BE，故 BC⊥面 PEB
∵EM ⊂ 面 PEB，∴EM⊥BC
又因为三角形 PEB 为等腰三角形
∴EM⊥PB
BC∩PB=B，故 EM⊥面 PBC
EM ⊂ 面 EMN
故平面 EMN⊥平面 PBC

（2） 假设存在 N 点，使得二面角 B-EN-M 的余弦值为$\frac{\sqrt{6}}{6}$

因为 PE⊥面 EBCD

所以建立空间直角坐标系 E-xyz

设 PE=EB=2，设 N（2,m,0），B（2，0，0）， D（0，2，0）

P（0，0，2），C（2，2，0）M（1,0,1）

$\overrightarrow{EM}=(1,0,1)$,$\overrightarrow{EB}$=(2,0,0),$\overrightarrow{EN}=(2,m,0)$

设平面 EMN 的法向量 $\vec{p}=(x,y,z)$

由$\begin{cases}\vec{p}\cdot\overrightarrow{EM}=0\\ \vec{p}\cdot\overrightarrow{EN}=0\end{cases}$

可解出$\vec{p}=(m,-2,-m)$，

平面 BEN 的一个法向量为$\vec{n}=(0,0,1)$

所以$\left|\cos<\vec{p},\vec{n}>=\frac{|0+0-m|}{\sqrt{m^2+4+m^2}\times\sqrt{0+0+1}}=\frac{\sqrt{6}}{6}\right|$

解得 m=1

故存在 N 为 BC 的中点