2015年北京西城中考一模数学试卷

一、选择题（本题共 30 分，每小题 3 分）

下面各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的．

1．$\frac{1}{3}$的相反数是（　　）．

A．$\frac{1}{3}$　　B．$-\frac{1}{3}$　　C．3　　D．-3

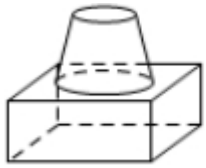
2．据市烟花办相关负责人介绍，2015年除夕零时至正月十五24时，全市共销售烟花爆竹约$196\,000$箱，同比下降了32%．将$196\,000$用科学记数法表示应为（　　）．

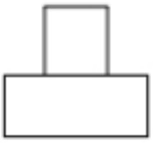
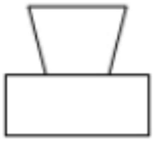
A．1.96×10^{5}　　B．1.96×10^{4}　　C．19.6×10^{4}　　D．0.196×10^{6}

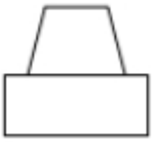
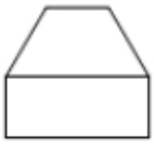
3．下列运算正确的是（　　）．

A．$3a+3b=6ab$　　B．$a^{3}-a=a^{2}$　　C．$(a^{2})^{3}=a^{6}$　　D．$a^{6}\div a^{3}=a^{2}$

4．如图是一个几何体的直观图，则其主视图是（　　）．



A．　　B．

C．　　D．

5．甲、乙、丙、丁四名选手参加100米决赛，赛场共设1，2，3，4四条跑道，选手以随机抽签的方式决定各自的跑道．若甲首先抽签，则甲抽到1号跑道的概率是（　　）．

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

6．下列图形中，既是轴对称图形又是中心对称图形的是（　　）．

A．　　B．　　C．　　D．

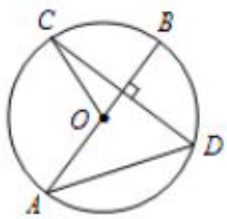
7．如图，线段AB是$\odot O$的直径，弦$CD\perp AB$，如果$\angle BOC=70^\circ$，那么$\angle BAD$等于（　　）．

A．20°

B．30°

C．35°

D．70°



8．在平面直角坐标系 xOy 中，第一象限内的点 P 在反比例函数的图象上，如果点 P 的纵坐标是 3，$OP=5$，那么该函数的表达式为（　　）.

A．$y=\dfrac{12}{x}$　　　　B．$y=-\dfrac{12}{x}$　　　　C．$y=\dfrac{15}{x}$　　　　D．$y=-\dfrac{15}{x}$

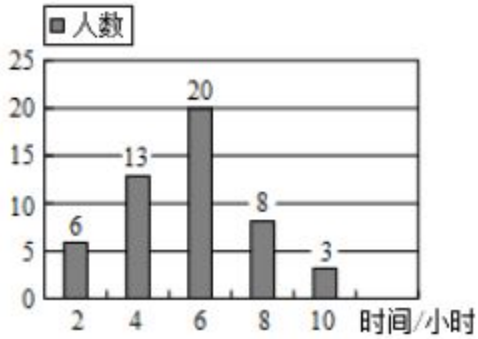
9．为了解某小区“全民健身”活动的开展情况，某志愿者对居住在该小区的 50 名成年人一周的体育锻炼时间进行了统计，并绘制成如图所示的条形统计图．这组数据的众数和中位数分别是（　　）.

A．6，4

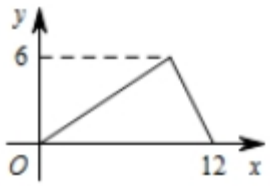
B．6，6

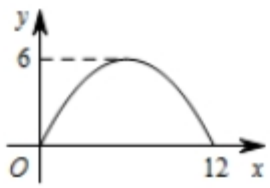
C．4，4

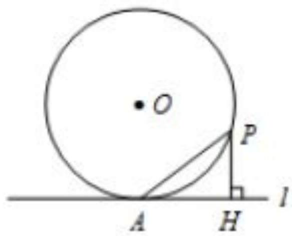
D．4，6

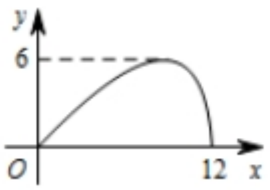


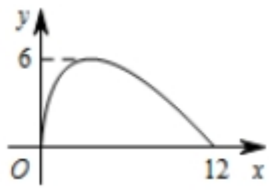
10．如图，过半径为 6 的⊙O 上一点 A 作⊙O 的切线 l，P 为⊙O 上的一个动点，作 $PH\perp l$ 于点 H，连接 PA．如果 $PA=x$，$AH=y$，那么下列图象中，能大致表示 y 与 x 的函数关系的是（　　）.

A．


B．




C．


D．


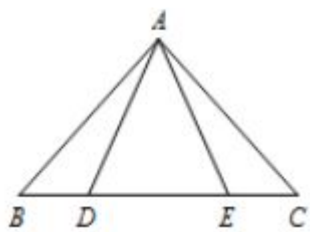
二、填空题（本题共 18 分，每小题 3 分）

11．如果分式 $\dfrac{1}{x-5}$ 有意义，那么 x 的取值范围是__________.

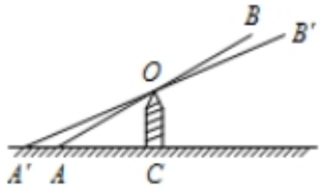
12．半径为 4cm，圆心角为 $60°$ 的扇形的面积为__________ cm^2.

13．分解因式：$12m^2-3=$__________.

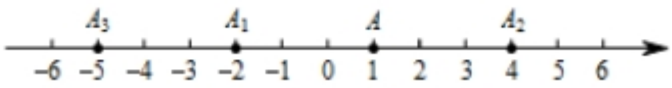
14．如图，$\triangle ABC$ 中，$AB=AC$，点 D，E 在 BC 边上，当__________时，$\triangle ABD\cong\triangle ACE$．（添加一个适当的条件即可）



15．如图是跷跷板的示意图，立柱 OC 与地面垂直，以 O 为横板 AB 的中点，AB 绕点 O 上下转动，横板 AB 的 B 端最大高度 h 是否会随横板长度的变化而变化呢？一位同学做了如下研究：他先设 $AB=2\text{m}$，$OC=0.5\text{m}$，通过计算得到此时的 h_1，再将横板 AB 换成横板 $A'B'$，O 为横板 $A'B'$ 的中点，且 $A'B'=3\text{m}$，此时 B' 点的最大高度为 h_2，由此得到 h_1 与 h_2 的大小关系是：h_1 __________ h_2（填“>”、“=”或“<”）．可进一步得出，h 随横板的长度的变化而__________（填“不变”或“改变”）．



16．如图，数轴上，点 A 的初始位置表示的数为1，现点 A 做如下移动：第1次点 A 向左移动3个单位长度至点 A_1，第2次从点 A_1 向右移动6个单位长度至点 A_2，第3次从点 A_2 向左移动9个单位长度至点 A_3，L ，按照这种移动方式进行下去，点 A_4 表示的数是__________，如果点 A_n 与原点的距离不小于20，那么 n 的最小值是__________．

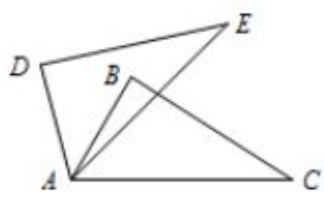


三、解答题（本题共30分，每小题5分）

17．计算：$\sqrt{12}+(\pi-2008)^0+(\frac{1}{2})^{-1}-6\tan 30^\circ$．

18．如图，$\angle C=\angle E$，$\angle EAC=\angle DAB$，$AB=AD$．

求证：$BC=DE$．



19．解不等式组 $\begin{cases}2-x\leqslant 0\\3(5x+1)>4x-8\end{cases}$．

20．先化简，再求值：$\dfrac{a^2+3a}{a^2+2a+1}\div\dfrac{a+3}{a+1}-\dfrac{1}{a+1}$，其中$a=2$．

21．从北京到某市可乘坐普通列车或高铁．已知高铁的行驶路程是400千米，普通列车的行驶路程是520千米．如果高铁的平均速度是普通列车平均速度的2.5倍，且乘坐高铁比乘坐普通列车少用3小时．求高铁的平均速度是多少千米/时．

22．已知关于x的一元二次方程$x^2-2(m-1)x-m(m+2)=0$．

（1）求证：此方程总有两个不相等的实数根；

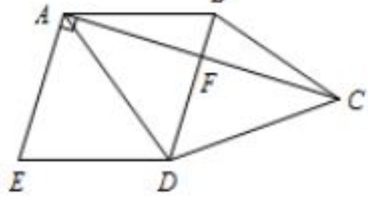
（2）若$x=-2$是此方程的一个根，求实数m的值．

四、解答题（本题共20分，每小题5分）

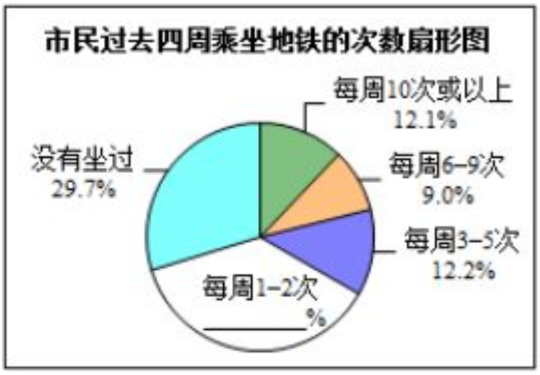
23．如图，四边形$ABCD$中，BD垂直平分AC，垂足为点F，E为四边形$ABCD$外一点，且$\angle ADE=\angle BAD$，$AE\perp AC$．

（1）求证：四边形$ABDE$是平行四边形；

（2）如果DA平分$\angle BDE$，$AB=5$，$AD=6$，求AC的长．

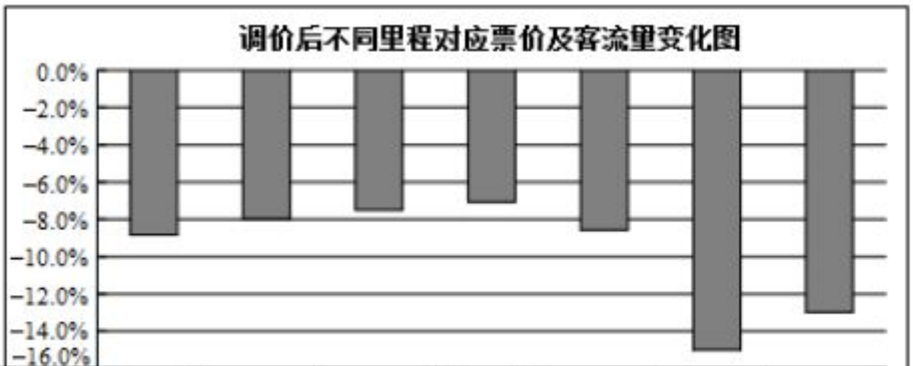


24．在北京，乘坐地铁是市民出行时经常采用的一种交通方式．据调查，新票价改革政策的实施给北京市轨道交通客流带来很大变化．根据 2015 年1月公布的调价后市民当时乘坐地铁的相关调查数据，制作了以下统计表以及统计图．



调价后部分线路客流量及变化率
（日均客流量：万人次）

	2014 年 1 月日均客流量	2015 年 1 月日均客流量	变化率（%）
10 号线	180.9	154.0	-14.87
1 号线	129.8	110.7	-14.71
2 号线	124.8	103.8	-16.83
5 号线	93.5	88.1	-5.78
13 号线	80.4	72.7	-9.58
6 号线	62.4	71.2	14.10
9 号线	44.1	40.9	-7.26
8 号线	26.3	30.4	15.59
八通线	31.9	27.6	-13.48
15 号线	13.5	17.3	28.15
昌平线	14.7	15.9	8.16
亦庄线	17.0	15.6	-8.24
房山线	9.5	9.2	-3.16
机场线	3.2	2.8	12.5
7 号线	无	20.8	——



里程（千米）	$0<x\le6$	$6<x\le12$	$12<x\le22$	$22<x\le32$	$32<x\le52$	$52<x\le72$	$72<x\le92$
客流量变化率（%）	−8.8	−8.0	−7.6	−7.2	−8.6	−15.2	−13
票价（元）	3	4	5	6	7	8	9

根据以上信息解答下列问题：

（1）补全扇形图；

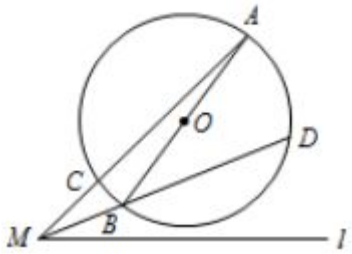
（2）题目所给出的线路中，调价后客流量下降百分比最高的线路是__________，调价后里程 x（千米）在__________范围内的客流量下降最明显．对于表中客流量不降反增而且增长率最高的线路，如果继续按此变化率增长，预计 2016 年1月这条线路的日均客流量将达到__________万人次；（精确到0.1）

（3）小王同学上学时，需要乘坐地铁15.9 公里到达学校，每天上下学共乘坐两次．问调价后小王每周（按 5 天计算）乘坐地铁的费用比调价前多支出__________元．（不考虑使用市政一卡通刷卡优惠，调价前每次乘坐地铁票价为 2 元）

25．如图，AB 为$\odot O$的直径，M 为$\odot O$外一点，连接 MA 与$\odot O$交于点 C，连接 MB 并延长交$\odot O$于点 D，经过点 M 的直线 l 与 MA 所在直线关于直线 MD 对称．作 $BE\perp l$ 于点 E，连接 AD，DE．

（1）依题意补全图形；

（2）在不添加新的线段的条件下，写出图中与 $\angle BED$ 相等的角，并加以证明．



26．阅读下面的材料：

小敏在数学课外小组活动中遇到这样一个问题：

如果 α，β 都为锐角，且 $\tan\alpha=\dfrac{1}{2}$，$\tan\beta=\dfrac{1}{3}$，求 $\alpha+\beta$ 的度数．

小敏是这样解决问题的：如图1，把 α，β 放在正方形网格中，使得 $\angle ABD=\alpha$，$\angle CBE=\beta$，且 BA，BC 在直线 BD 的两侧，连接 AC，可证得 $\triangle ABC$ 是等腰直角三角形，因此可求得 $\alpha+\beta=\angle ABC=$__________°．

请参考小敏思考问题的方法解决问题：

如果 α，β 都为锐角，当 $\tan\alpha=4$，$\tan\beta=\dfrac{3}{5}$ 时，在图2的正方形网格中，利用已作出的锐角 α，画出 $\angle MON=\alpha-\beta$，由此可得 $\alpha-\beta=$__________°．

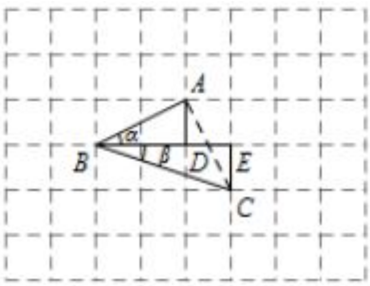


图1

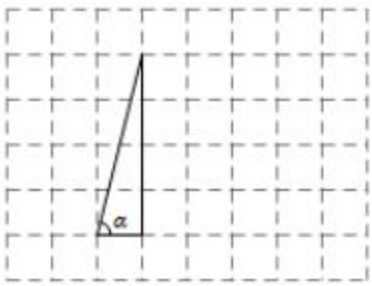


图2

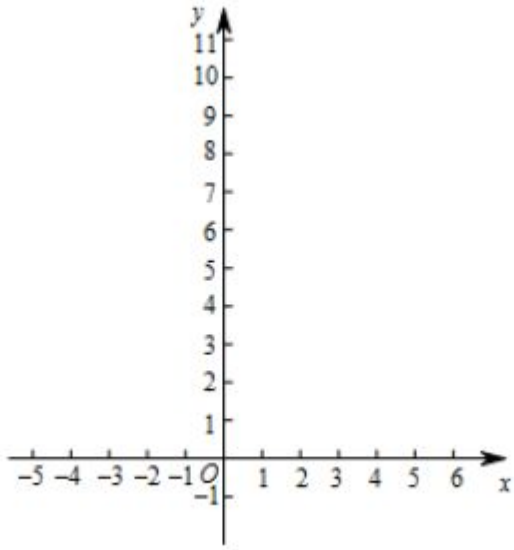
五、解答题（本题共 22 分，第 27 题 7 分，第 28 题 7 分，第 29 题 8 分）

27．已知二次函数 $y_1 = x^2 + bx + c$ 的图象 C_1 经过 $(-1, 0)$，$(0, -3)$ 两点．

（1）求 C_1 对应的函数表达式；

（2）将 C_1 先向左平移 1 个单位，再向上平移 4 个单位，得到抛物线 C_2，将 C_2 对应的函数表达式记为 $y_2 = x^2 + mx + n$，求 C_2 对应的函数表达式；

（3）设 $y_3 = 2x + 3$，在（2）的条件下，如果在 $-2 \leqslant x \leqslant a$ 内存在某一个 x 的值，使得 $y_2 \leqslant y_3$ 成立，利用函数图象直接写出 a 的取值范围．



28．$\triangle ABC$ 中，$AB = AC$．取 BC 边的中点 D，作 $DE \perp AC$ 于点 E，取 DE 的中点 F，连接 BE，AF 交于点 H．

（1）如图1，如果 $\angle BAC = 90°$，那么 $\angle AHB =$ __________ °，$\dfrac{AF}{BE} =$ __________；

（2）如图2，如果 $\angle BAC = 60°$，猜想 $\angle AHB$ 的度数和 $\dfrac{AF}{BE}$ 的值，并证明你的结论；

（3）如果 $\angle BAC = \alpha$，那么 $\dfrac{AF}{BE} =$ __________．（用含 α 的表达式表示）

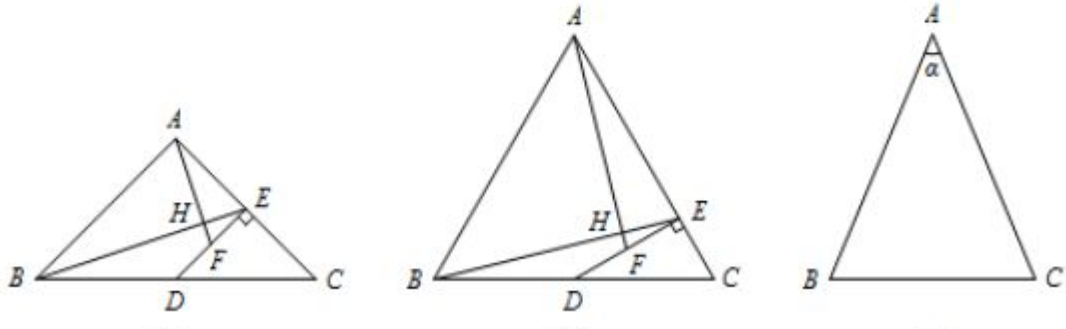


图1　　图2　　图3

29．给出如下规定：两个图形$\mathbf{G}_1$和$\mathbf{G}_2$，点P为$\mathbf{G}_1$上任一点，点Q为$\mathbf{G}_2$上任一点，如果线段PQ的长度存在最小值，就称该最小值为**两个图形$\mathbf{G}_1$和$\mathbf{G}_2$之间的距离**．

在平面直角坐标系xOy中，O为坐标原点．

（1）点A的坐标为$A(1,0)$，则点$B(2,3)$和射线OA之间的距离为__________，点$C(-2,3)$和射线OA之间的距离为__________；

（2）如果直线$y=x$和双曲线$y=\dfrac{k}{x}$之间的距离为$\sqrt{2}$，那么$k=$__________；（可在图1中进行研究）

（3）点E的坐标为$(1,\sqrt{3})$，将射线OE绕原点O逆时针旋转$60°$，得到射线OF，在坐标平面内所有和射线OE，OF之间的距离相等的点所组成的图形记为图形$\mathbf{M}$．

①请在图2中画出图形$\mathbf{M}$，并描述图形$\mathbf{M}$的组成部分；（若涉及平面中某个区域时可以用阴影表示）

②将射线OE，OF组成的图形记为图形$\mathbf{W}$，抛物线$y=x^2-2$与图形$\mathbf{M}$的公共部分记为图形$\mathbf{N}$，请直接写出图形$\mathbf{W}$和图形$\mathbf{N}$之间的距离．

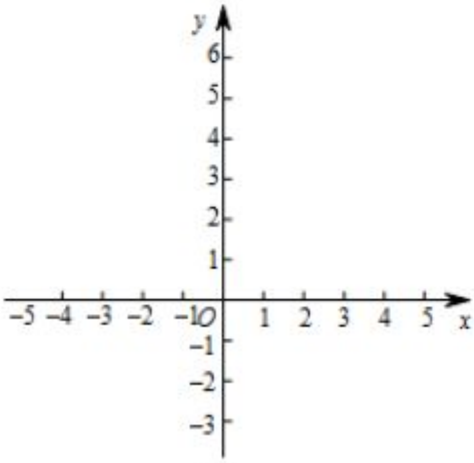


图1

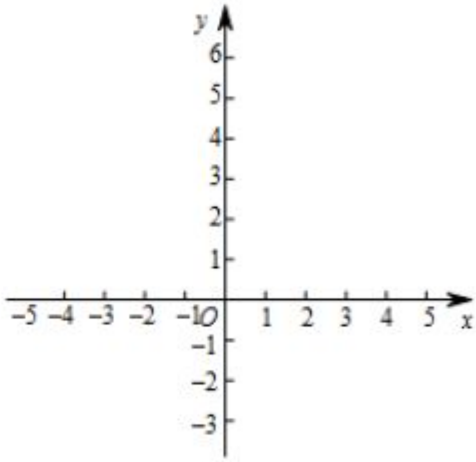


图2

2015年北京西城中考一模数学试卷

一、选择题（本题共30分，每小题3分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	A	C	C	D	A	C	A	B	C

二、填空题（本题共18分，每小题3分）

题号	11	12	13	14	15	16
答案	$x\neq 5$	$\frac{8\pi}{3}$	$3(2m+1)(2m-1)$	$BD=CE$，$\angle BAD=\angle CAE$，$\angle ADB=\angle AEC$，$BE=CD$，$\angle BAE=\angle CAD$，$AE=AD$ $\angle ADE=\angle AED$，（只填一个即可）	=，不变	7，13

三、解答题（本题共30分，每小题5分）

17．解：$\sqrt{12}+(\pi-2008)^0+(\frac{1}{2})^{-1}-6\tan 30^\circ$

$=2\sqrt{3}+1+2-6\times\frac{\sqrt{3}}{3}$

$=2\sqrt{3}+3-2\sqrt{3}$

$=3$．

18．证明：∵ $\angle EAC=\angle DAB$，

∴ $\angle EAC+\angle BAE=\angle DAB+\angle BAE$．

即 $\angle BAC=\angle DAE$．

在$\triangle ABC$和$\triangle ADE$中，

$$\begin{cases}\angle C=\angle E\\ \angle BAC=\angle DAE,\\ AB=AD\end{cases}$$

∴ $\triangle ABC\cong\triangle ADE$．

∴ $BC=DE$．

19．解：由$2-x\leqslant 0$，得$x\geqslant 2$．

由$3(5x+1)>4x-8$，得$15x+3>4x-8$．

移项，合并，得$11x>-11$．

系数化1，得$x>-1$．

所以原不等式组的解集为$x\geqslant 2$．

20．解：$\frac{a^2+3a}{a^2+2a+1}\div\frac{a+3}{a+1}-\frac{1}{a+1}$

$=\frac{a(a+3)}{(a+1)^2}\div\frac{a+3}{a+1}-\frac{1}{a+1}$

$=\frac{a(a+3)}{(a+1)^2}\cdot\frac{a+1}{a+3}-\frac{1}{a+1}$

$=\frac{a}{a+1}-\frac{1}{a+1}$

$=\frac{a-1}{a+1}$.

当 $a=2$ 时，原式 $=\frac{2-1}{2+1}=\frac{1}{3}$.

21．解：设普通列车的平均速度为 x 千米/时，则高铁的平均速度是 $2.5x$ 千米/时.

依题意，得 $\frac{400}{2.5x}+3=\frac{520}{x}$.

解得 $x=120$.

经检验，$x=120$ 是原方程的解，且符合题意.

所以 $2.5x=300$.

答：高铁的平均速度是300千米/时.

22．证明：（1）$\Delta=\left[-2(m-1)\right]^2+4m(m+2)$

$=4m^2-8m+4+4m^2+8m$

$=8m^2+4$.

∵ $8m^2\geqslant 0$，

∴ $8m^2+4>0$.

∴方程总有两个不相等的实数根.

解：（2）∵ $x=-2$ 是此方程的一个根，

∴ $(-2)^2-2\times(-2)(m-1)-m(m+2)=0$.

整理得 $m^2-2m=0$.

解得 $m_1=0$，$m_2=2$.

四、解答题（本题共20分，每小题5分）

23．证明：（1）∵ $\angle ADE=\angle BAD$，

∴ $AB /\!/ ED$.

∵ BD 垂直平分 AC，垂足为 F，

∴ $BD\perp AC$，$AF=FC$.

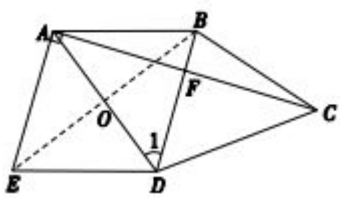
又∵ $AE\perp AC$，

∴ $\angle EAC=\angle DFC=90^\circ$.

∴ $AE /\!/ BD$.

∴四边形 $ABDE$ 是平行四边形.

解：（2）如图，连接 BE 交 AD 于点 O.



∵ DA 平分 $\angle BDE$，

∴ $\angle ADE=\angle 1$.

又∵ $\angle ADE=\angle BAD$，

∴ $\angle 1=\angle BAD$.

∴ $AB = BD$.

∴平行四边形 $ABDE$ 是菱形.

∵ $AB = 5$， $AD = 6$，

∴ $BD = AB = 5$， $AD \perp BE$， $OA = \frac{1}{2}AD = 3$.

在 Rt△OAB 中， $OB = \sqrt{AB^2 - OA^2} = 4$.

∵ $S_{\triangle ABD} = \frac{1}{2}AD \cdot OB = \frac{1}{2}BD \cdot AF$，

∴ $6 \times 4 = 5AF$.

解得 $AF = 4.8$.

∵ BD 垂直平分 AC，

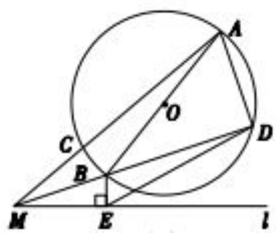
∴ $AC = 2AF = 9.6$.

24．解：（1）全扇形图中，需要填写的为37.0.

（2） 2 号线， $52 < x \leqslant 72$， 22.2.

（3） 30.

25．解：（1）依题意，补全图形如图.



（2） $\angle BAD$.

如图，连接 BC， CD.

∵直线 l 与直线 MA 关于直线 MD 对称，

∴ $\angle 1 = \angle 2$.

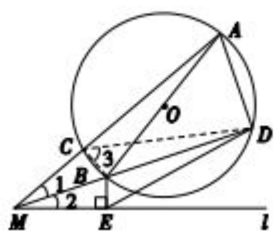
∵ AB 为⊙ O 的直径，

∴ $\angle ACB = 90°$， 即 $BC \perp MA$.

又∵ $BE \perp l$，

∵ $MC = MB \cdot \cos\angle 1$， $ME = MB \cdot \cos\angle 2$，

∴ $MC = ME$.



又∵ C， E 两点分别在直线 MA 与直线 l 上，

可得 C， E 两点关于直线 MD 对称.

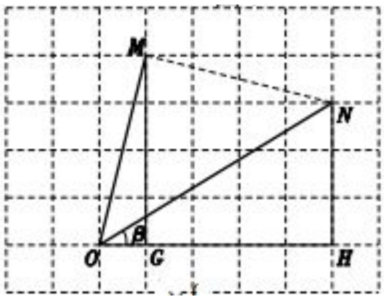
∴ $\angle 3 = \angle BED$.

又∵ $\angle 3 = \angle BAD$，

∴ $\angle BAD = \angle BED$.

26．解：45．

画图见图．



45．

五、解答题（本题共 22 分，第 23 题 7 分，第 24 题 7 分，第 25 题 8 分）

27．解：（1）∵二次函数 $y_1=x^2+bx+c$ 的图象 C_1 经过 $(-1,0)$，$(0,-3)$ 两点，

∴ $\begin{cases}1-b+c=0\\ c=-3\end{cases}$，解得 $\begin{cases}b=-2\\ c=-3\end{cases}$．

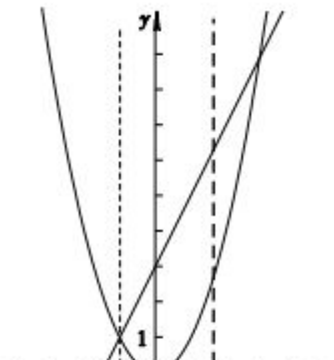
∴抛物线 C_1 的函数表达式为 $y_1=x^2-2x-3$．

（2）∵ $y_1=x^2-2x-3=(x-1)^2-4$，

∴抛物线 C_1 的顶点为 $(1,-4)$．

∴平移后抛物线 C_2 的顶点为 $(0,0)$，它对应的函数表达式为 $y_2=x^2$．

（3）$a \geqslant -1$．



28．解：（1）90，$\dfrac{1}{2}$．

（2）结论：$\angle AHB=90^\circ$，$\dfrac{AF}{BE}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$．

证明：如图，连接 AD．

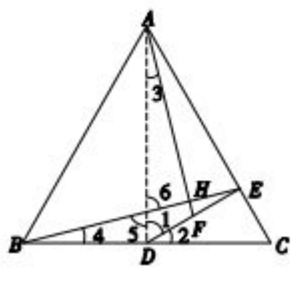
∵ $AB=AC$，$\angle BAC=60^\circ$，

∴ $\triangle ABC$ 是等边三角形．

∵ D 为 BC 的中点，

∴ $AD\perp BC$．

∴ $\angle 1+\angle 2=90^\circ$．



又∵ $DE \perp AC$，

∴ $\angle DEC = 90°$．

∴ $\angle 2 + \angle C = 90°$．

∴ $\angle 1 = \angle C = 60°$．

设 $AB = BC = k(k > 0)$，

则 $CE = \frac{1}{2}CD = \frac{k}{4}$， $DE = \frac{\sqrt{3}}{4}k$．

∵ F 为 DE 的中点，

∴ $DF = \frac{1}{2}DE = \frac{\sqrt{3}}{8}k$， $AD = \frac{\sqrt{3}}{2}AB = \frac{\sqrt{3}}{2}k$．

∴ $\frac{AD}{BC} = \frac{\sqrt{3}}{2}$， $\frac{DF}{CE} = \frac{\sqrt{3}}{2}$．

∴ $\frac{AD}{BC} = \frac{DF}{CE}$．

又∵ $\angle 1 = \angle C$，

∴ $\triangle ADF \backsim \triangle BCE$．

∴ $\frac{AF}{BE} = \frac{AD}{BC} = \frac{\sqrt{3}}{2}$， $\angle 3 = \angle 4$．

又∵ $\angle 4 + \angle 5 = 90°$， $\angle 5 = \angle 6$，

∴ $\angle 3 + \angle 6 = 90°$．

∴ $\angle AHB = 90°$．

（3） $\frac{1}{2}\tan(90° - \frac{\alpha}{2})$．注：写 $\frac{1+\cos\alpha}{2\sin\alpha}$ 或其他答案相应给分．

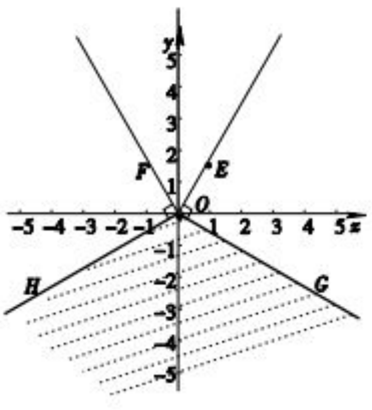
29．解：（1） 3， $\sqrt{13}$．

（2） -1．

（3）①如图，过点 O 分别作射线 OE、OF 的垂线 OG、OH，则图形 **M** 为：y 轴正半轴，$\angle GOH$ 的边及其内部的所有点（图中的阴影部分）．

图形 **M** 也可描述为：y 轴正半轴，直线 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x$ 下方与直线 $y = -\frac{\sqrt{3}}{3}x$ 下方重叠的部分（含边界））

② $\frac{4}{3}$．



2015年北京西城中考一模数学试卷部分解析

一、选择题

1.【答案】B

【解析】$\frac{1}{3}$的相反数是$-\frac{1}{3}$.

故选 B.

2.【答案】A

【解析】$196\,000$用科学记数法表示应为1.96×10^5.

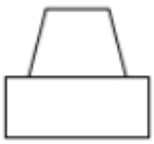
故选 A.

3.【答案】C

【解析】$3a+3b$、a^3-a不是同类项，不可以合并；$a^6\div a^3=a^3$，只有选项C是正确的.

故选 C.

4.【答案】C

【解析】该几何体的主视图是.

故选 C.

5.【答案】D

【解析】四条跑道，甲抽到1号跑道的概率是$\frac{1}{4}$.

故选 D.

6.【答案】A

【解析】B、C选项是轴对称图形，不是中心对称图形；D选项是中心对称图形，不是轴对称图形；只有A选项既是轴对称图形又是中心对称图形.

故选 A.

7.【答案】C

【解析】$\because AB$是$\odot O$的直径， $CD\perp AB$，

$\therefore \overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{BD}$，

$\therefore \angle BAD=\frac{1}{2}\angle BOC=35^\circ$.

故选 C.

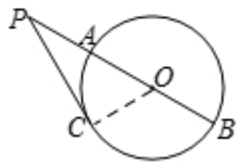
8.【答案】A

【解析】点P的纵坐标是3，$OP=5$，由勾股定理可知P的横坐标是4，即$P(4,3)$，$k=3\times4=12$，

$\therefore$该函数的表达式为$y=\frac{12}{x}$.

故选 A.

9.【答案】B



【解析】依题可知，这组数据的众数是6，中位数也是6.

故选 B.

10.【答案】C

【解析】由勾股定理可知，$PA^2=AH^2+PH^2$，

当PH与$\odot O$相切时，AH会取得最大值，最大值为$\odot O$的半径6，此时有勾股定理可知$PA=6\sqrt{2}$.

由排除法可知，选C.

故选 C.

二、填空题

11.【答案】$x\neq 5$

【解析】分式$\dfrac{1}{x-5}$有意义， 则x的取值范围是$x\neq 5$.

答案为$x\neq 5$.

12.【答案】$\dfrac{8}{3}\pi$

【解析】半径为4cm，圆心角为$60°$的扇形的面积为$\dfrac{60\pi\times 4^2}{360}=\dfrac{8}{3}\pi$.

故答案为$\dfrac{8}{3}\pi$.

13.【答案】$3(2m+1)(2m-1)$

【解析】分解因式$12m^2-3=3(4m^2-1)=3(2m+1)(2m-1)$.

故答案为$3(2m+1)(2m-1)$.

14.【答案】$BD=CE$，$\angle BAD=\angle CAE$，$\angle ADB=\angle AEC$，$BE=CD$，$\angle BAE=\angle CAD$，$\angle ADE=\angle AED$，$AE=AD$（只填一个即可）

【解析】$\because AB=AC$，$\therefore \angle B=\angle C$.

添加$BD=CE$、$BE=CD$，可通过SAS证明$\triangle ABD\cong\triangle ACE$；

添加$\angle BAD=\angle CAE$、$\angle BAE=\angle CAD$，可通过 ASA 证明$\triangle ABD\cong\triangle ACE$；

添加$\angle ADB=\angle AEC$、$\angle ADE=\angle AED$、$AE=AD$，可通过 AAS 证明$\triangle ABD\cong\triangle ACE$.

故答案为$BD=CE$，$\angle BAD=\angle CAE$，$\angle ADB=\angle AEC$，$BE=CD$，$\angle BAE=\angle CAD$，$\angle ADE=\angle AED$，$AE=AD$（只填一个即可）.

15.【答案】=，不变

【解析】由三角形的中位线可知，$h_1=h_2=2OC=1\text{ m}$.

故答案为=，不变.

16.【答案】7，13

【解析】依题可知，A 表示的数是 1，

A_1 表示的数是 -2，A_2 表示的数是 4，

A_3 表示的数是 -5，A_4 表示的数是 7，

A_5 表示的数是 -8，A_6 表示的数是 10，

L L

当 k 为奇数时，A_k 表示的数是 $-3\times\dfrac{n+1}{2}+1$，

当 k 为偶数时，A_k 表示的数是 $3\times\dfrac{n}{2}+1$，

$-3\times\dfrac{n+1}{2}+1\leqslant-20$，解得 $n\geqslant13$，

$3\times\dfrac{n}{2}+1\geqslant20$，解得 $n\geqslant\dfrac{38}{3}$（舍），

故 A_4 表示的数是 7，n 的最小值是 13．

故答案为 7，13．