济南中考高分秘籍
近三年中考真题及试题解析+三套学而思模考试题+一套预测卷

目录

2016年山东省济南市中考数学试卷

一、选择题（本大题共15个小题，每小题3分，共45分）

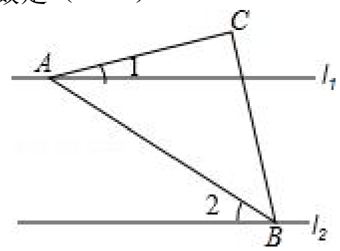
1．（3分）（2016•济南）5的相反数是（　　）

A．$\frac{1}{5}$　B．5　C．$-\frac{1}{5}$　　D．-5

2．（3分）（2016•济南）随着高铁的发展，预计2020年济南西客站客流量将达到2150万人，数字2150用科学记数法表示为（　　）

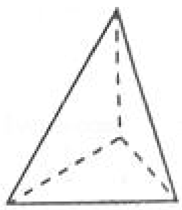
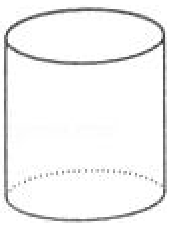
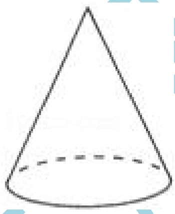
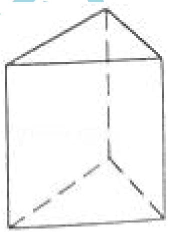
A．0.215×10^4　B．2.15×10^3　C．2.15×10^4　D．21.5×10^2

3．（3分）（2016•济南）如图，直线l_1∥l_2，等腰直角△ABC的两个顶点A、B分别落在直线l_1、l_2上，∠ACB=90°，若∠1=15°，则∠2的度数是（　　）



A．35°　　B．30°　　C．25°　　D．20°

4．（3分）（2016•济南）如图，以下给出的几何体中，其主视图是矩形，俯视图是三角形的是（　　）

A．　B．　C．　D．

5．（3分）（2016•济南）下列运算正确的是（　　）

A．$a^2+a=2a^3$　　B．$a^2•a^3=a^6$　　C．$(-2a^3)^2=4a^6$　　D．$a^6\div a^2=a^3$

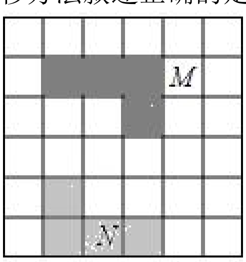
6．（3分）（2016•济南）京剧脸谱、剪纸等图案蕴含着简洁美对称美，下面选取的图片中既是轴对称图形又是中心对称图形的是（　　）

A．　B．　C．　D．

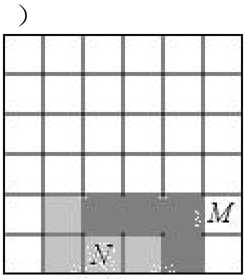
7．（3分）（2016•济南）化简$\frac{2}{x^2-1}\div\frac{1}{x-1}$的结果是（　　）

A．$\frac{2}{x+1}$　B．$\frac{2}{x}$　C．$\frac{2}{x-1}$　　D．$2(x+1)$

8．（3分）（2016•济南）如图，在6×6方格中有两个涂有阴影的图形M、N，①中的图形M平移后位置如②所示，以下对图形M的平移方法叙述正确的是（　　）



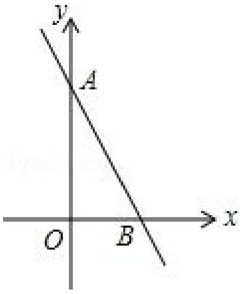
图①



图②

A．向右平移 2 个单位，向下平移 3 个单位
B．向右平移 1 个单位，向下平移 3 个单位
C．向右平移 1 个单位，向下平移 4 个单位
D．向右平移 2 个单位，向下平移 4 个单位

9．（3 分）（2016•济南）如图，若一次函数 $y=-2x+b$ 的图象交 y 轴于点 A（0，3），则不等式 $-2x+b>0$ 的解集为（　　）



A．$x>\frac{3}{2}$　　B．$x>3$　　C．$x<\frac{3}{2}$　　D．$x<3$

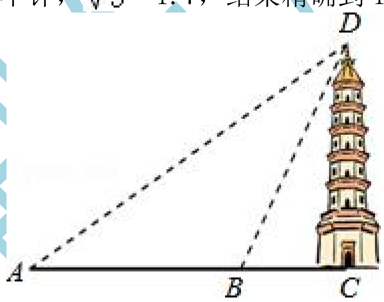
10．（3 分）（2016•济南）某学校在八年级开设了数学史、诗词赏析、陶艺三门校本课程，若小波和小睿两名同学每人随机选择其中一门课程，则小波和小睿选到同一课程的概率是（　　）

A．$\frac{1}{2}$　B．$\frac{1}{3}$　C．$\frac{1}{6}$　D．$\frac{1}{9}$

11．（3 分）（2016•济南）若关于 x 的一元二次方程 $x^2-2x+k=0$ 有两个不相等的实数根，则 k 的取值范围是（　　）

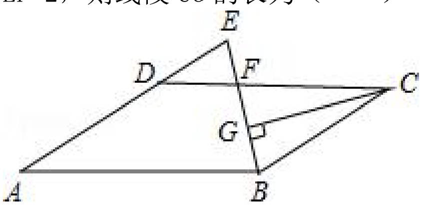
A．$k<1$　　B．$k\leq1$　　C．$k>-1$　　D．$k>1$

12．（3 分）（2016•济南）济南大明湖畔的“超然楼”被称作“江北第一楼”，某校数学社团的同学对超然楼的高度进行了测量，如图，他们在 A 处仰望塔顶，测得仰角为 30°，再往楼的方向前进 60m 至 B 处，测得仰角为 60°，若学生的身高忽略不计，$\sqrt{3}\approx1.7$，结果精确到 1m，则该楼的高度 CD 为（　　）



A．47m B．51m C．53m D．54m

13．（3 分）（2016•济南）如图，在▱ ABCD 中，AB=12，AD=8，∠ABC 的平分线交 CD 于点 F，交 AD 的延长线于点 E，CG⊥BE，垂足为 G，若 EF=2，则线段 CG 的长为（　　）



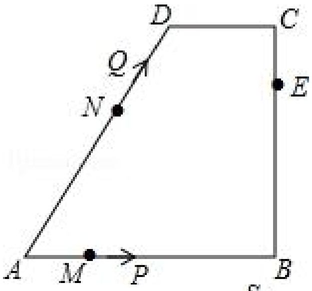
A．$\frac{15}{2}$ B．$4\sqrt{3}$　　C．$2\sqrt{15}$　　D．$\sqrt{55}$

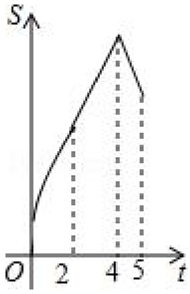
14．（3 分）（2016•济南）定义：点 A（x，y）为平面直角坐标系内的点，若满足 x=y，则把点 A 叫做“平衡点”．例如：M（1，1），N（﹣2，﹣2）都是“平衡点”．当 $-1\leq x\leq3$ 时，直线 $y=2x+m$ 上有“平衡点”，则 m 的取值范围是（　　）

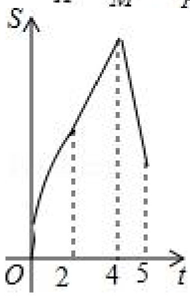
A．$0\leq m\leq1$　　B．$-3\leq m\leq1$　C．$-3\leq m\leq3$　D．$-1\leq m\leq0$

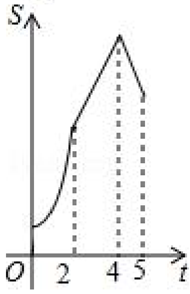
15．（3 分）（2016•济南）如图，在四边形 ABCD 中，AB∥CD，∠B=90°，AB=AD=5，BC=4，M、N、E 分别是 AB、AD、CB 上的点，AM=CE=1，AN=3，点 P 从点 M 出发，以每秒 1 个单位长度的速度沿折线 MB﹣BE 向

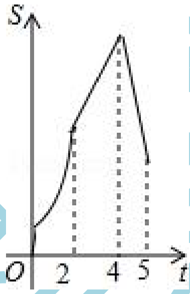
点 E 运动，同时点 Q 从点 N 出发，以相同的速度沿折线 ND－DC－CE 向点 E 运动，当其中一个点到达后，另一个点也停止运动．设△APQ 的面积为 S，运动时间为 t 秒，则 S 与 t 函数关系的大致图象为（　　）



A. 

B. 

C. 

D. 

二、填空题（本大题共 6 个小题，每小题 3 分，共 18 分）

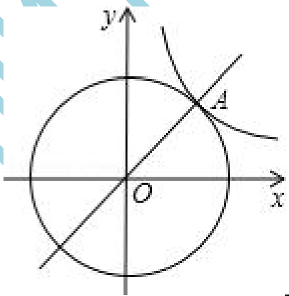
16.（3 分）（2016•济南）计算：$2^{-1}+\sqrt{(-2)^2}$=______．

17.（3 分）（2016•济南）分解因式：a^2-4b^2=______．

18.（3 分）（2016•济南）某学习小组在“世界读书日”这次统计了本组 5 名同学在上学期阅读课外书籍的册数，数据是 18，x，15，16，13，若这组数据的平均数为 16，则这组数据的中位数是______．

19.（3 分）（2016•济南）若代数式$\frac{6}{x+2}$与$\frac{4}{x}$的值相等，则 x=______．

20.（3 分）（2016•济南）如图，半径为 2 的⊙O 在第一象限与直线 y=x 交于点 A，反比例函数 $y=\frac{k}{x}$（k＞0）的图象过点 A，则 k=______．



21.（3 分）（2016•济南）如图 1，在矩形纸片 ABCD 中，AB=$8\sqrt{3}$，AD=10，点 E 是 CD 中点，将这张纸片依次折叠两次；第一次折叠纸片使点 A 与点 E 重合，如图 2，折痕为 MN，连接 ME、NE；第二次折叠纸片使点 N 与点 E 重合，如图 3，点 B 落到 B′ 处，折痕为 HG，连接 HE，则 tan∠EHG=______．

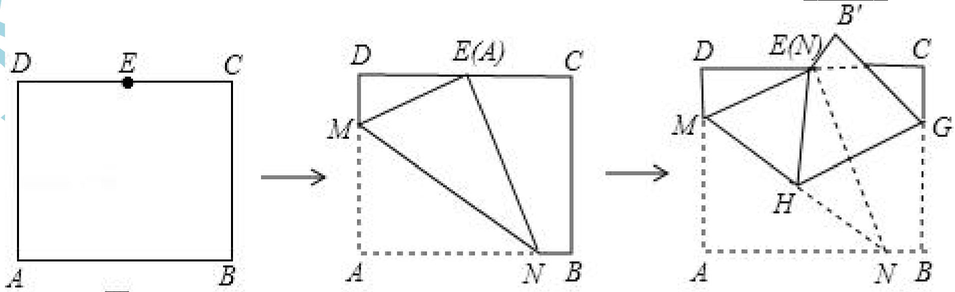


图1　　图2　　图3

三、解答题（本大题共 7 个小题，共 57 分）

22.（7 分）（2016•济南）（1）先化简再求值：a（1－4a）+（2a+1）（2a－1），其中 a=4．

（2）解不等式组：$\begin{cases}2x+1\leqslant 7，① \\ 3+2x\geqslant 1+x，②\end{cases}$.

23. （7 分）（2016•济南）（1）如图 1，在菱形 ABCD 中，CE=CF，求证：AE=AF.

（2）如图 2，AB 是⊙O 的直径，PA 与⊙O 相切于点 A，OP 与⊙O 相交于点 C，连接 CB，∠OPA=40°，求∠ABC 的度数.

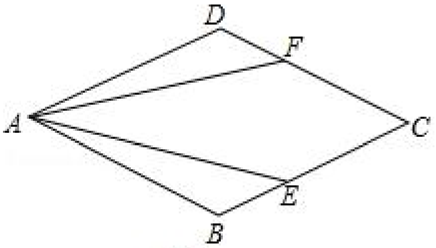


图1

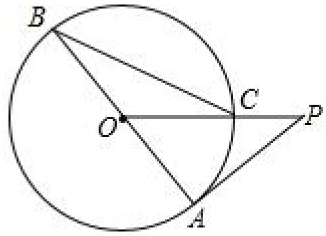
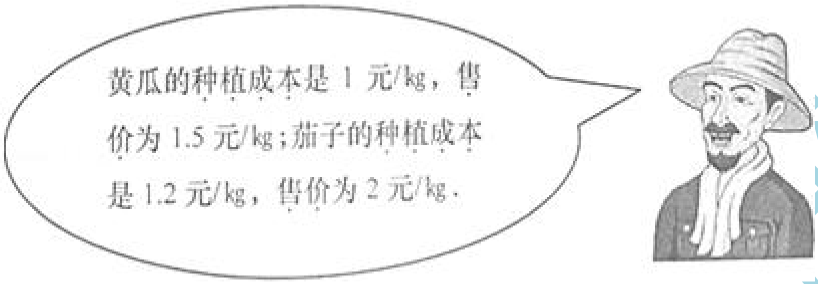


图2

24. （8 分）（2016•济南）学生在素质教育基地进行社会实践活动，帮助农民伯伯采摘了黄瓜和茄子共 40kg，了解到这些蔬菜的种植成本共 42 元，还了解到如下信息：



（1）请问采摘的黄瓜和茄子各多少千克？

（2）这些采摘的黄瓜和茄子可赚多少元？

25. （8 分）（2016•济南）随着教育信息化的发展，学生的学习方式日益增多，教师为了指导学生有效利用网络进行学习，对学生进行了随机问卷调查（问卷调查表如图所示），并用调查结果绘制了图 1、图 2 两幅统计图（均不完整），请根据统计图解答以下问题：

（1）本次接受问卷调查的学生共有______人，在扇形统计图中“D“选项所占的百分比为______；

（2）扇形统计图中，“B”选项所对应扇形圆心角为______度；

（3）请补全条形统计图；

（4）若该校共有 1200 名学生，请您估计该校学生课外利用网络学习的时间在“A”选项的有多少人？

课外利用网络学习的时间问卷调查表

您好！这是一份关于您平均每周课外利用网络学习时间的调查表，请在表格中选择一项符合您学习时间的选择，在其后空格内打“√”，非常感谢您的合作。

选项	学习时间t（h）	
A	0＜t≤2	
B	2＜t≤2.5	
C	2.5＜t≤3	
D	t＞3	

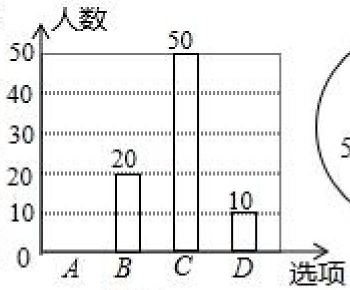


图1

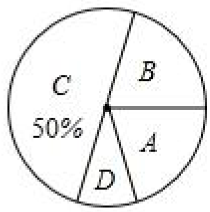


图2

26. （9 分）（2016•济南）如图 1，▱ OABC 的边 OC 在 x 轴的正半轴上，OC=5，反比例函数 $y=\frac{m}{x}$（x＞0）的图象经过点 A（1，4）.

（1）求反比例函数的关系式和点 B 的坐标；

（2）如图 2，过 BC 的中点 D 作 DP∥x 轴交反比例函数图象于点 P，连接 AP、OP.

①求△AOP 的面积；

②在▱ OABC 的边上是否存在点 M，使得△POM 是以 PO 为斜边的直角三角形？若存在，请求出所有符合条件的点 M 的坐标；若不存在，请说明理由.

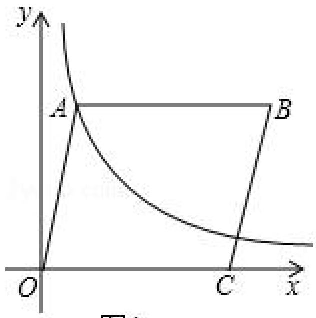


图1

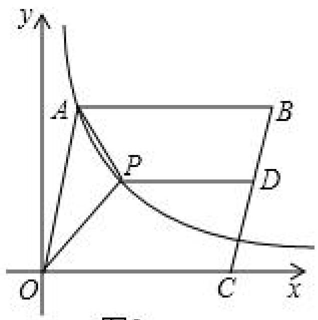


图2

27．（9 分）（2016•济南）在学习了图形的旋转知识后，数学兴趣小组的同学们又进一步对图形旋转前后的线段之间、角之间的关系进行了探究．

（一）尝试探究

如图 1，在四边形 ABCD 中，AB=AD，∠BAD=60°，∠ABC=∠ADC=90°，点 E、F 分别在线段 BC、CD 上，∠EAF=30°，连接 EF．

（1）如图 2，将△ABE 绕点 A 逆时针旋转 60° 后得到△A′B′E′（A′B′与 AD 重合），请直接写出∠E′AF=______度，线段 BE、EF、FD 之间的数量关系为______．

（2）如图 3，当点 E、F 分别在线段 BC、CD 的延长线上时，其他条件不变，请探究线段 BE、EF、FD 之间的数量关系，并说明理由．

（二）拓展延伸

如图 4，在等边△ABC 中，E、F 是边 BC 上的两点，∠EAF=30°，BE=1，将△ABE 绕点 A 逆时针旋转 60° 得到△A′B′E′（A′B′与 AC 重合），连接 EE′，AF 与 EE′交于点 N，过点 A 作 AM⊥BC 于点 M，连接 MN，求线段 MN 的长度．

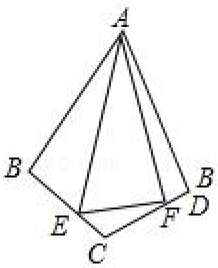


图1

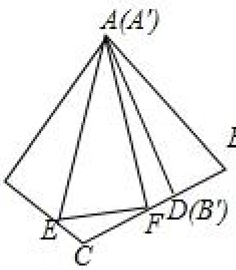


图2

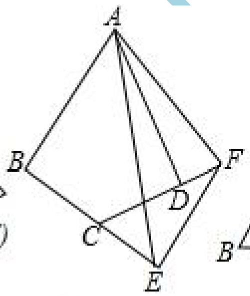


图3

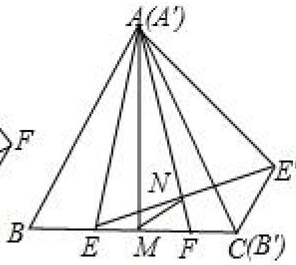


图4

28．（9 分）（2016•济南）如图 1，抛物线 $y=ax^2+(a+3)x+3$（$a\neq0$）与 x 轴交于点 A（4，0），与 y 轴交于点 B，在 x 轴上有一动点 E（m，0）（0＜m＜4），过点 E 作 x 轴的垂线交直线 AB 于点 N，交抛物线于点 P，过点 P 作 PM⊥AB 于点 M．

（1）求 a 的值和直线 AB 的函数表达式；

（2）设△PMN 的周长为 C_1，△AEN 的周长为 C_2，若 $\frac{C_1}{C_2}=\frac{6}{5}$，求 m 的值；

（3）如图 2，在（2）条件下，将线段 OE 绕点 O 逆时针旋转得到 OE′，旋转角为 α（0°＜α＜90°），连接 E′A、E′B，求 $E'A+\frac{2}{3}E'B$ 的最小值．

2015年山东省济南市中考数学试卷

一、选择题（共15小题，每小题3分，满分45分，每小题只有一个选项符合题意）

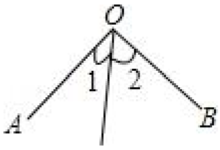
1．（3分）（2015•济南）－6的绝对值是（　　）

A．6　B．－6 C．±6 D．$\frac{1}{6}$

2．（3分）（2015•济南）新亚欧大陆桥东起太平洋西岸中国连云港，西达大西洋东岸荷兰鹿特丹等港口，横贯亚欧两大洲中部地带，总长约为10900公里，10900用科学记数法表示为（　　）

A．0.109×10^5 B．1.09×10^4　C．1.09×10^3　D．109×10^2

3．（3分）（2015•济南）如图，OA⊥OB，∠1=35°，则∠2的度数是（　　）

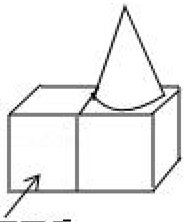


A．35°　　　B．45°　　　C．55°　　　D．70°

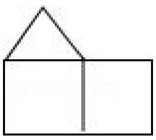
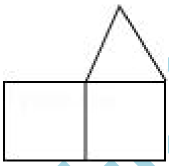
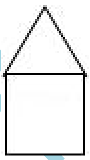
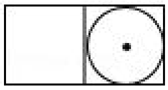
4．（3分）（2015•济南）下列运算不正确的是（　　）

A．$a^2\cdot a=a^3$　　B．$(a^3)^2=a^6$　C．$(2a^2)^2=4a^4$ D．$a^2\div a^2=a$

5．（3分）（2015•济南）如图，一个几何体是由两个小正方体和一个圆锥构成，其主视图是（　　）



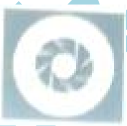
从正面看

A．　B．　C．　D．

6．（3分）（2015•济南）若代数式4x－5与$\frac{2x-1}{2}$的值相等，则x的值是（　　）

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

7．（3分）（2015•济南）下列图标既是轴对称图形又是中心对称图形的是（　　）

A．　B．　C．　D．

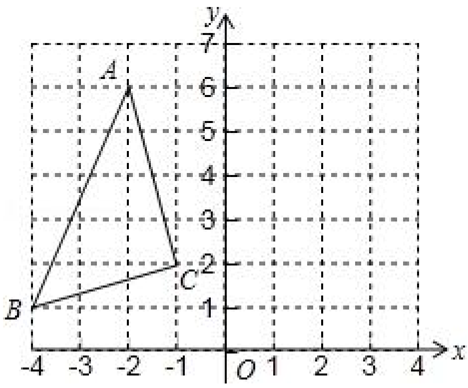
8．（3分）（2015•济南）济南某中学足球队的18名队员的年龄如表所示：

年龄（单位岁）	12	13	14	15
人数	3	5	6	4

这18名队员年龄的众数和中位数分别是（　　）

A．13岁，14岁　　B．14岁，14岁　　C．14岁，13岁　　D．14岁，15岁

9．（3分）（2015•济南）如图，在平面直角坐标系中，△ABC的顶点都在方格纸的格点上，如果将△ABC先向右平移4个单位长度，再向下平移1个单位长度，得到$\triangle A_1B_1C_1$，那么点A的对应点A_1的坐标为（　　）

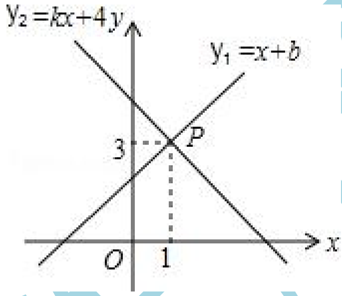


A．（4，3）　B．（2，4）　C．（3，1）　D．（2，5）

10．（3 分）（2015•济南）化简$\frac{m^2}{m-3}-\frac{9}{m-3}$的结果是（　　）

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

11．（3 分）（2015•济南）如图，一次函数 $y_1=x+b$ 与一次函数 $y_2=kx+4$ 的图象交于点 P（1，3），则关于 x 的不等式 x+b＞kx+4 的解集是（　　）

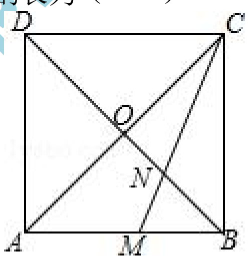


A．x＞－2　B．x＞0　C．x＞1　D．x＜1

12．（3 分）（2015•济南）将一块正方形铁皮的四角各剪去一个边长为 3cm 的小正方形，做成一个无盖的盒子，已知盒子的容积为 300cm^3，则原铁皮的边长为（　　）

A．10cm　B．13cm　C．14cm　D．16cm

13．（3 分）（2015•济南）如图，正方形 ABCD 的对角线 AC 与 BD 相交于点 O，∠ACB 的角平分线分别交 AB、BD 于 M、N 两点．若 AM=2，则线段 ON 的长为（　　）

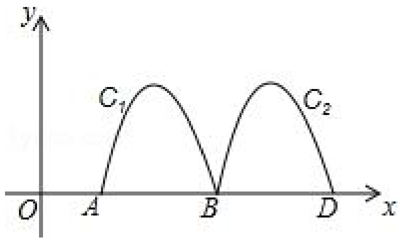


A．$\frac{\sqrt{2}}{2}$ B．$\frac{\sqrt{3}}{2}$ C．1　D．$\frac{\sqrt{6}}{2}$

14．（3 分）（2015•济南）在平面直角坐标系中有三个点 A（1，－1）、B（－1，－1）、C（0，1），点 P（0，2）关于 A 的对称点为 P_1，P_1关于 B 的对称点 P_2，P_2关于 C 的对称点为 P_3，按此规律继续以 A、B、C 为对称中心重复前面的操作，依次得到 P_4，P_5，P_6，…，则点 P_{2015}的坐标是（　　）

A．（0，0）　B．（0，2）　C．（2，－4）D．（－4，2）

15．（3 分）（2015•济南）如图，抛物线 $y=-2x^2+8x-6$ 与 x 轴交于点 A、B，把抛物线在 x 轴及其上方的部分记作 C_1，将 C_1向右平移得 C_2，C_2与 x 轴交于点 B，D．若直线 y=x+m 与 C_1、C_2共有 3 个不同的交点，则 m 的取值范围是（　　）



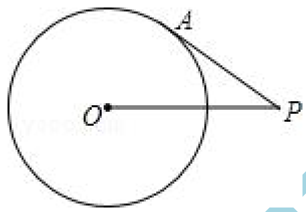
A. $-2<m<\frac{1}{8}$ B. $-3<m<-\frac{7}{4}$ 　C. $-3<m<-2$ 　D. $-3<m<-\frac{15}{8}$

二、填空题（共 6 小题，每小题 3 分，满分 18 分）

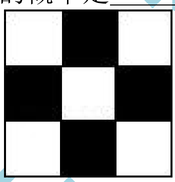
16. （3 分）（2015•济南）分解因式：xy+x=______.

17. （3 分）（2015•济南）计算：$\sqrt{4}+(-3)^0$=______.

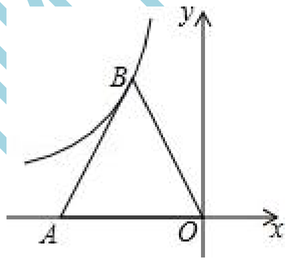
18. （3 分）（2015•济南）如图，PA 是⊙O 的切线，A 是切点，PA=4，OP=5，则⊙O 的周长为______（结果保留 π）.



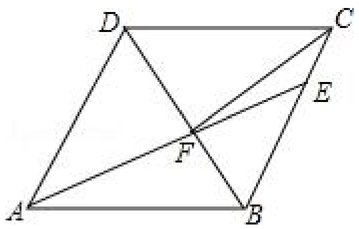
19. （3 分）（2015•济南）小球在如图所示的地板上自由滚动，并随机地停留在某块方砖上，每一块方砖除颜色外完全相同，它最终停留在黑色方砖上的概率是______.



20. （3 分）（2015•济南）如图，等边三角形 AOB 的顶点 A 的坐标为（﹣4，0），顶点 B 在反比例函数 $y=\frac{k}{x}$（x＜0）的图象上，则 k=______.



21. （3 分）（2015•济南）如图，在菱形 ABCD 中，AB=6，∠DAB=60°，AE 分别交 BC、BD 于点 E、F，CE=2，连接 CF，以下结论：①△ABF≌△CBF；②点 E 到 AB 的距离是 $2\sqrt{3}$；③tan∠DCF=$\frac{3\sqrt{3}}{7}$；④△ABF 的面积为$\frac{12}{5}\sqrt{3}$．其中一定成立的是______（把所有正确结论的序号都填在横线上）.



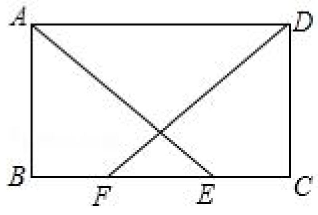
三、解答题（共 7 小题，满分 57 分）

22. （7 分）（2015•济南）（1）化简：$(x+2)^2+x(x+3)$

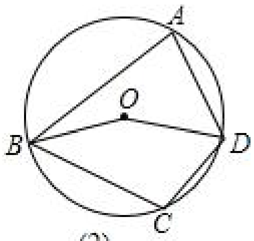
（2）解不等式组：$\begin{cases}2x-1\geqslant 3\\ 2+2x\geqslant 1+x\end{cases}$.

23．（7 分）（2015•济南）（1）如图，在矩形 ABCD 中，BF=CE，求证：AE=DF；

（2）如图，在圆内接四边形 ABCD 中，O 为圆心，∠BOD=160°，求∠BCD 的度数．



(1)



(2)

24．（8 分）（2015•济南）济南与北京两地相距 480km，乘坐高铁列车比乘坐普通快车能提前 4h 到达，已知高铁列车的平均行驶速度是普通快车的 3 倍，求高铁列车的平均行驶速度．

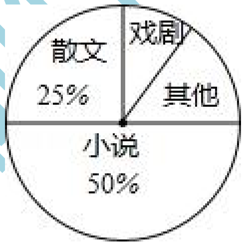
25．（8 分）（2015•济南）八年级一班开展了“读一本好书”的活动，班委会对学生阅读书籍的情况进行了问卷调查，问卷设置了“小说”、“戏剧”、“散文”、“其他”
四个类别，每位同学仅选一项，根据调查结果绘制了不完整的频数分布表和扇形统计图．根据图表提供的信息，回答下列问题：

类别	频数（人数）	频率
小说		0.5
戏剧	4	
散文	10	0.25
其他	6	
合计	m	1

（1）计算 m=______；

（2）在扇形统计图中，“其他”类所占的百分比为______；

（3）在调查问卷中，甲、乙、丙、丁四位同学选择了“戏剧”类，现从中任意选出 2 名同学参加学校的戏剧社团，请用画树状图或列表的方法，求选取的 2 人恰好是乙和丙的概率．



26．（9 分）（2015•济南）如图 1，点 A（8，1）、B（n，8）都在反比例函数 $y=\frac{m}{x}$（x＞0）的图象上，过点 A 作 AC⊥x 轴于 C，过点 B 作 BD⊥y 轴于 D．

（1）求 m 的值和直线 AB 的函数关系式；

（2）动点 P 从 O 点出发，以每秒 2 个单位长度的速度沿折线 OD﹣DB 向 B 点运动，同时动点 Q 从 O 点出发，以每秒 1 个单位长度的速度沿折线 OC 向 C 点运动，当动点 P 运动到 D 时，点 Q 也停止运动，设运动的时间为 t 秒．

①设△OPQ 的面积为 S，写出 S 与 t 的函数关系式；

②如图 2，当的 P 在线段 OD 上运动时，如果作△OPQ 关于直线 PQ 的对称图形△O′PQ，是否存在某时刻 t，使得点 O′恰好落在反比例函数的图象上？若存在，求 O′的坐标和 t 的值；若不存在，请说明理由．

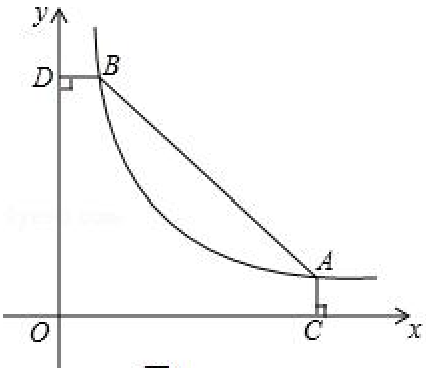


图1

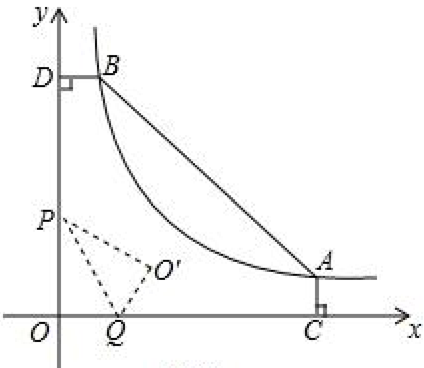


图2

27．（9 分）（2015•济南）如图 1，在△ABC 中，∠ACB=90°，AC=BC，∠EAC=90°，点 M 为射线 AE 上任意一点（不与 A 重合），连接 CM，将线段 CM 绕点 C 按顺时针方向旋转 90°得到线段 CN，直线 NB 分别交直线 CM、射线 AE 于点 F、D．

（1）直接写出∠NDE 的度数；

（2）如图 2、图 3，当∠EAC 为锐角或钝角时，其他条件不变，（1）中的结论是否发生变化？如果不变，选取其中一种情况加以证明；如果变化，请说明理由；

（3）如图 4，若∠EAC=15°，∠ACM=60°，直线 CM 与 AB 交于 G，BD=$\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$，其他条件不变，求线段 AM 的长．

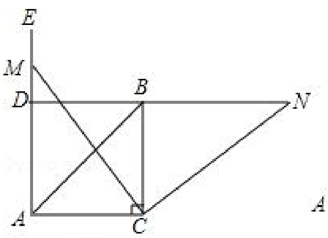


图1

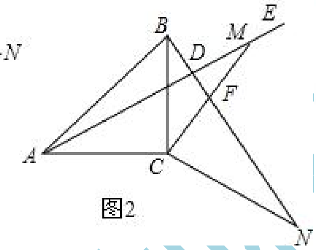


图2

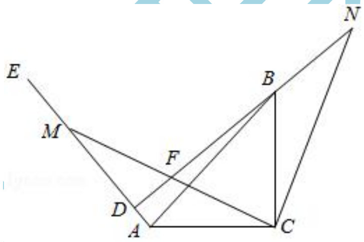


图3

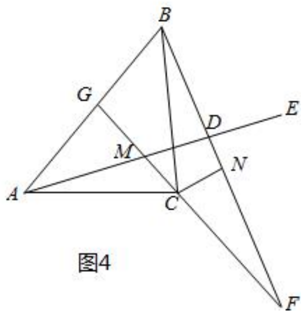


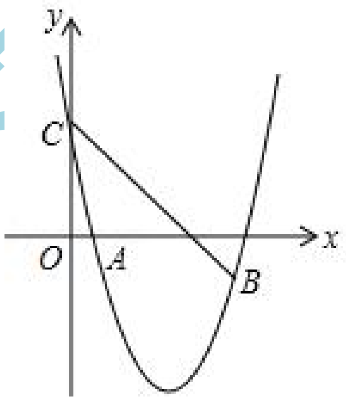
图4

28．（9 分）（2015•济南）抛物线 $y=ax^2+bx+4$（a≠0）过点 A（1，－1），B（5，－1），与 y 轴交于点 C．

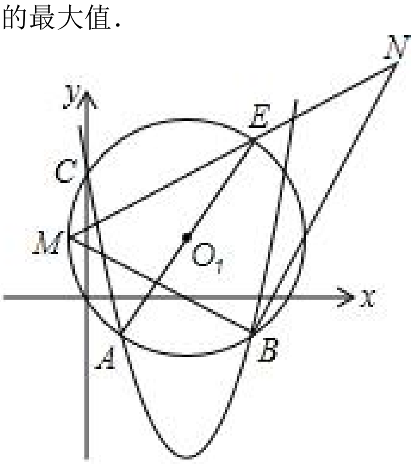
（1）求抛物线的函数表达式；

（2）如图 1，连接 CB，以 CB 为边作▱CBPQ，若点 P 在直线 BC 上方的抛物线上，Q 为坐标平面内的一点，且▱CBPQ 的面积为 30，求点 P 的坐标；

（3）如图 2，⊙O_1过点 A、B、C 三点，AE 为直径，点 M 为$\widehat{ACE}$上的一动点（不与点 A，E 重合），∠MBN 为直角，边 BN 与 ME 的延长线交于 N，求线段 BN 长度的最大值．



(1)



(2)

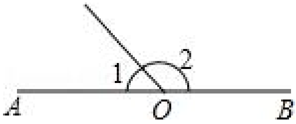
2014年山东省济南市中考数学试卷

一、选择题（共15小题，每小题3分，共45分）

1. （3分）（2014•济南）4的算术平方根是（　　）

A．2　B．﹣2 C．±2 D．16

2. （3分）（2014•济南）如图，点O在直线AB上，若∠1=40°，则∠2的度数是（　　）



A．50°　　B．60°　　C．140°　　D．150°

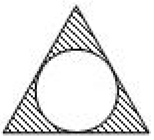
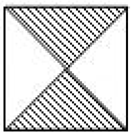
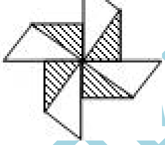
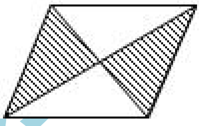
3. （3分）（2014•济南）下列运算中，结果是a^5的是（　　）

A．$a^2•a^3$　　B．$a^{10}÷a^2$　　C．$(a^2)^3$　　D．$(-a)^5$

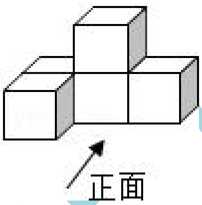
4. （3分）（2014•济南）我国成功发射了嫦娥三号卫星，是世界上第三个实现月面软着陆和月面巡视探测的国家，嫦娥三号探测器的发射总质量约为3700千克，3700用科学记数法表示为（　　）

A．$3.7×10^2$　B．$3.7×10^3$　C．$37×10^2$　D．$0.37×10^4$

5. （3分）（2013•凉山州）下列图案中，既是轴对称图形又是中心对称图形的是（　　）

A．　B．　C．　D．

6. （3分）（2014•济南）如图，一个几何体由5个大小相同、棱长为1的小正方体搭成，下列关于这个几何体的说法正确的是（　　）



A．主视图的面积为5　B．左视图的面积为3

C．俯视图的面积为3　D．三种视图的面积都是4

7. （3分）（2014•济南）化简$\frac{m-1}{m}÷\frac{m-1}{m^2}$的结果是（　　）

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

8. （3分）（2014•济南）下列命题中，真命题是（　　）

A．两对角线相等的四边形是矩形

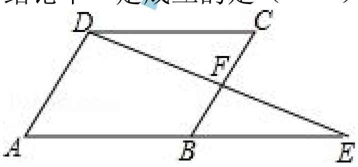
B．两对角线互相平分的四边形是平行四边形

C．两对角线互相垂直的四边形是菱形

D．两对角线相等的四边形是等腰梯形

9. （3分）（2014•济南）若一次函数y=（m﹣3）x+5的函数值y随x的增大而增大，则（　　）A．m＞0　B．m＜0　C．m＞3　D．m＜3

10. （3分）（2014•济南）如图，在▱ABCD中，延长AB到点E，使BE=AB，连接DE交BC于点F，则下列结论不一定成立的是（　　）

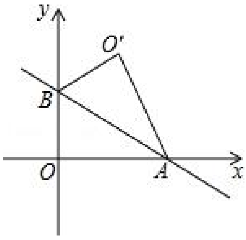


A．∠E=∠CDF　B．EF=DF　C．AD=2BF　D．BE=2CF

11. （3分）（2014•济南）学校新开设了航模、彩绘、泥塑三个社团，如果征征、舟舟两名同学每人随机选择参加其中一个社团，那么征征和舟舟选到同一社团的概率是（　　）

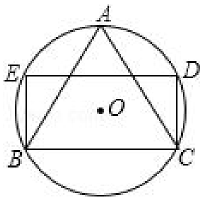
A. $\frac{2}{3}$　B. $\frac{1}{2}$　C. $\frac{1}{3}$　D. $\frac{1}{4}$

12. （3 分）（2014•济南）如图，直线 $y=-\frac{\sqrt{3}}{3}x+2$ 与 x 轴、y 轴分别交于 A、B 两点，把△AOB 沿直线 AB 翻折后得到△AO′B，则点 O′的坐标是（　　）



A. （$\sqrt{3}$，3）　B. （$\sqrt{3}$，$\sqrt{3}$）　C. （2，$2\sqrt{3}$）　D. （$2\sqrt{3}$，4）

13. （3 分）（2014•济南）如图，⊙O 的半径为 1，△ABC 是⊙O 的内接等边三角形，点 D、E 在圆上，四边形 BCDE 为矩形，这个矩形的面积是（　　）

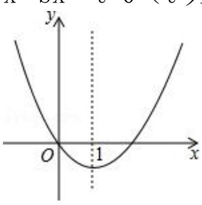


A. 2　B. $\sqrt{3}$ C. $\frac{3}{2}$　D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

14. （3 分）（2014•济南）现定义一种变换：对于一个由有限个数组成的序列 S_0，将其中的每个数换成该数在 S_0 中出现的次数，可得到一个新序列 S_1，例如序列 S_0：（4，2，3，4，2），通过变换可生成新序列 S_1：（2，2，1，2，2），若 S_0 可以为任意序列，则下面的序列可作为 S_1 的是（　　）

A. （1，2，1，2，2）B. （2，2，2，3，3）C. （1，1，2，2，3）D. （1，2，1，1，2）

15. （3 分）（2014•济南）二次函数 $y=x^2+bx$ 的图象如图，对称轴为直线 x=1，若关于 x 的一元二次方程 $x^2+bx-t=0$（t 为实数）在 $-1<x<4$ 的范围内有解，则 t 的取值范围是（　　）



A. $t\geqslant-1$　B. $-1\leqslant t<3$　C. $-1\leqslant t<8$　D. $3<t<8$

二、填空题（共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

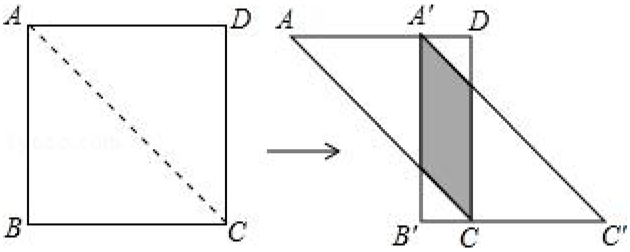
16. （3 分）（2014•济南）$|-7-3|=$______.

17. （3 分）（2014•济南）分解因式：$x^2+2x+1=$______.

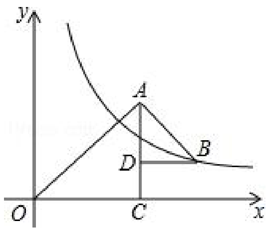
18. （3 分）（2014•济南）在一个不透明的口袋中，装有若干个除颜色不同其余都相同的球，如果口袋中装有 3 个红球且摸到红球的概率为$\frac{1}{5}$，那么口袋中球的总个数为______.

19. （3 分）（2014•济南）若代数式$\frac{1}{x-2}$和$\frac{3}{2x+1}$的值相等，则 x=______.

20. （3 分）（2014•济南）如图，将边长为 12 的正方形 ABCD 沿其对角线 AC 剪开，再把△ABC 沿着 AD 方向平移，得到△A′B′C′，当两个三角形重叠部分的面积为 32 时，它移动的距离 AA′等于______.



21. （3 分）（2014•济南）如图，△OAC 和△BAD 都是等腰直角三角形，∠ACO=∠ADB=90°，反比例函数 $y=\frac{k}{x}$在第一象限的图象经过点 B．若 $OA^2-AB^2=12$，则 k 的值为______.



三、解答题（共 7 小题，共 57 分）

22. （7 分）（2014•济南）（1）化简：（a+3）（a－3）+a（4－a）

（2）解不等式组：$\begin{cases} x-3<1 \\ 4x-4\geq x+2 \end{cases}$.

23. （7 分）（2014•济南）（1）如图 1，四边形 ABCD 是矩形，点 E 是边 AD 的中点，求证：EB=EC.

（2）如图 2，AB 与⊙O 相切于点 C，∠A=∠B，⊙O 的半径为 6，AB=16，求 OA 的长.

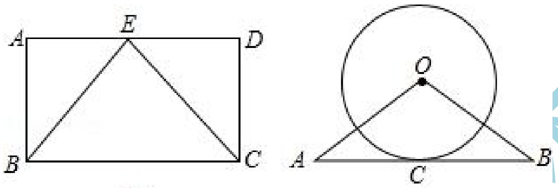


图1　　图2

24. （8 分）（2014•济南）2014 年世界杯足球赛在巴西举行，小李在网上预定了小组赛和淘汰赛两个阶段的球票共 10 张，总价为 5800 元，其中小组赛球票每张 550 元，淘汰赛球票每张 700 元，问小李预定了小组赛和淘汰赛的球票各多少张？

25. （8 分）（2014•济南）在济南开展“美丽泉城，创卫我同行”活动中，某校倡议七年级学生利用双休日在各自社区参加义务劳动，为了解同学们劳动情况，学校随机调查了部分同学的劳动时间，并用得到的数据绘制不完整的统计图表，如图所示：

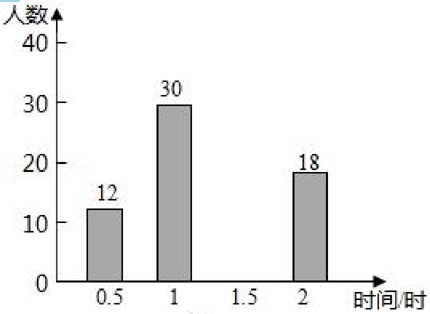
劳动时间（时）	频数（人数）	频率
0.5	12	0.12
1	30	0.3
1.5	x	0.4
2	18	y
合计	m	1

（1）统计表中的 m=______，x=______，y=______.

（2）被调查同学劳动时间的中位数是______时；

（3）请将频数分布直方图补充完整；

（4）求所有被调查同学的平均劳动时间.



26. （9 分）（2014•济南）如图 1，反比例函数 $y=\frac{k}{x}$（x＞0）的图象经过点 A（$2\sqrt{3}$，1），射线 AB 与反比例函数图象交于另一点 B（1，a），射线 AC 与 y 轴交于点 C，∠BAC=75°，AD⊥y 轴，垂足为 D.

（1）求 k 的值；

（2）求 tan∠DAC 的值及直线 AC 的解析式；

（3）如图 2，M 是线段 AC 上方反比例函数图象上一动点，过 M 作直线 l⊥x 轴，与 AC 相交于点 N，连接 CM，求△CMN 面积的最大值.

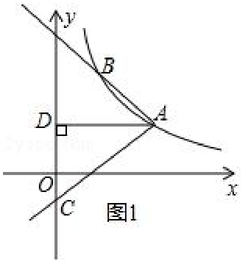


图1

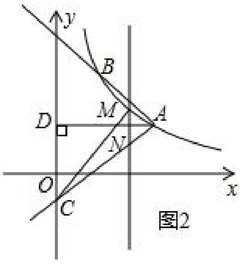


图2

27. （9 分）（2014•济南）如图 1，有一组平行线 $l_1 // l_2 // l_3 // l_4$，正方形 ABCD 的四个顶点分别在 l_1，l_2，l_3，l_4上，EG 过点 D 且垂直 l_1于点 E，分别交 l_2，l_4于点 F，G，EF=DG=1，DF=2．

（1）AE=______，正方形 ABCD 的边长=______；

（2）如图 2，将∠AEG 绕点 A 顺时针旋转得到∠AE′D′，旋转角为α（0°＜α＜90°），点 D′在直线 l_3上，以 AD′为边在 E′D′左侧作菱形 AB′C′D′，使 B′，C′分别在直线 l_2，l_4上．

①写出∠B′AD′与α的数量关系并给出证明；

②若α=30°，求菱形 AB′C′D′的边长．

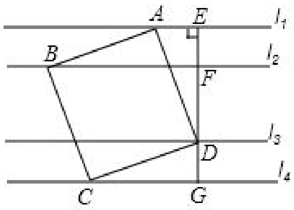


图1

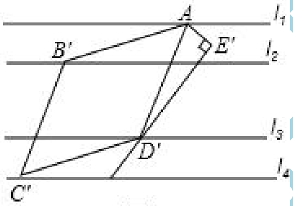


图2

28. （9 分）（2014•济南）如图 1，抛物线 $y=-\frac{3}{16}x^2$平移后过点 A（8，0）和原点，顶点为 B，对称轴与 x 轴相交于点 C，与原抛物线相交于点 D．

（1）求平移后抛物线的解析式并直接写出阴影部分的面积 $S_{阴影}$；

（2）如图 2，直线 AB 与 y 轴相交于点 P，点 M 为线段 OA 上一动点，∠PMN 为直角，边 MN 与 AP 相交于点 N，设 OM=t，试探究：

①t 为何值时△MAN 为等腰三角形；

②t 为何值时线段 PN 的长度最小，最小长度是多少．

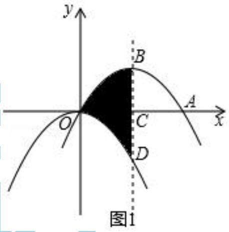


图1

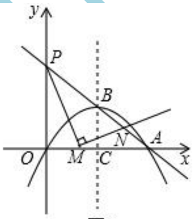
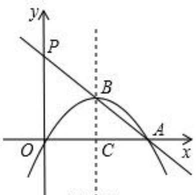


图2



备用图

2016 年数学参考答案与试题解析

一、选择题

1．【考点】相反数．

【分析】根据相反数的概念解答即可．

【解答】解：根据相反数的定义有：5 的相反数是﹣5．故选：D．

【点评】本题考查了相反数的意义，一个数的相反数就是在这个数前面添上“﹣”号；一个正数的相反数是负数，一个负数的相反数是正数，0 的相反数是 0．

2．【考点】科学记数法—表示较大的数．

【分析】科学记数法的表示形式为 $a\times10^n$ 的形式，其中 $1\leqslant|a|<10$，n 为整数．确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位，n 的绝对值与小数点移动的位数相同．当原数绝对值＞1 时，n 是正数；当原数的绝对值＜1 时，n 是负数．

【解答】解：$2150=2.15\times10^3$，故选：B．

【点评】此题考查科学记数法的表示方法．科学记数法的表示形式为 $a\times10^n$ 的形式，其中 $1\leqslant|a|<10$，n 为整数，表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值．

3．【考点】等腰直角三角形；平行线的性质．

【分析】根据等腰直角三角形的性质可得∠CAB=45°，根据平行线的性质可得∠2=∠3，进而可得答案．

【解答】解：∵△ABC 是等腰直角三角形，

∴∠CAB=45°，

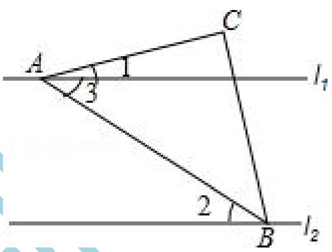
∵l_1∥l_2，

∴∠2=∠3，

∵∠1=15°，

∴∠1=45°﹣15°=30°，

故选：B．



【点评】此题主要考查了平行线的性质，关键是掌握两直线平行，内错角相等．

4．【考点】由三视图判断几何体．

【分析】直接利用主视图以及俯视图的观察角度不同分别得出几何体的视图进而得出答案．

【解答】解：A、三棱锥的主视图是三角形，俯视图也是三角形，故此选项错误；

B、圆柱的主视图是矩形，俯视图是圆，故此选项错误；

C、圆锥的主视图是三角形，俯视图是圆，故此选项错误；

D、三棱柱的主视图是矩形，俯视图是三角形，故此选项正确；故选：D．

【点评】此题主要考查了由三视图判断几何体，正确把握观察角度是解题关键．

5．【考点】同底数幂的除法；合并同类项；同底数幂的乘法；幂的乘方与积的乘方．

【分析】根据合并同类项、同底数幂的乘法、幂的乘方与积的乘方以及同底数幂的除法法则进行解答．

【解答】解：A、a^2 与 a 不是同类项，不能合并，故本选项错误；

B、原式=$a^{2+3}=a^5$，故本选项错误；

C、原式=$(-2)^2\cdot a^{3\times2}=4a^6$，故本选项正确；

D、原式=$a^{6-2}=a^4$，故本选项错误；故选：C．

【点评】本题综合考查了合并同类项、同底数幂的乘法、幂的乘方与积的乘方以及同底数幂的除法，熟练掌握运算性质和法则是解题的关键

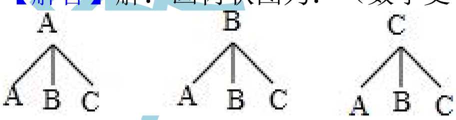
6．【考点】中心对称图形；轴对称图形．

【分析】根据轴对称图形与中心对称图形的概念进行判断．

【解答】解：A 是轴对称图形，故错误；

B 既不是轴对称图形也不是中心对称图形，故错误；

C 是中心对称图形，故错误；
D 既是轴对称图形又是中心对称图形，故正确；故选：D.
【点评】此题主要考查了中心对称图形与轴对称图形的概念．（1）如果一个图形沿着一条直线对折后两部分完全重合，这样的图形叫做轴对称图形，这条直线叫做对称轴．
（2）如果一个图形绕某一点旋转 180° 后能够与自身重合，那么这个图形就叫做中心对称图形，这个点叫做对称中心．
7．【考点】分式的乘除法．
【专题】计算题；分式．
【分析】原式利用除法法则变形，约分即可得到结果．
【解答】解：原式$=\frac{2}{(x+1)(x-1)}\cdot(x-1)=\frac{2}{x+1}$，故选 A
【点评】此题考查了分式的乘除法，熟练掌握运算法则是解本题的关键．
8．【考点】平移的性质．
【专题】平移、旋转与对称．
【分析】根据平移前后图形 M 中某一个对应顶点的位置变化情况进行判断即可．
【解答】解：根据图形 M 平移前后对应点的位置变化可知，需要向右平移 1 个单位，向下平移 3 个单位．故选（B）
【点评】本题主要考查了图形的平移，平移由平移方向和平移距离决定，新图形中的每一点，都是由原图形中的某一点移动后得到的，这两个点是对应点．
9．【考点】一次函数与一元一次不等式．
【分析】根据点 A 的坐标找出 b 值，令一次函数解析式中 y=0 求出 x 值，从而找出点 B 的坐标，观察函数图象，找出在 x 轴上方的函数图象，由此即可得出结论．
【解答】解：∵一次函数 $y=-2x+b$ 的图象交 y 轴于点 A（0，3），
∴b=3，
令 $y=-2x+3$ 中 y=0，则 $-2x+3=0$，解得：$x=\frac{3}{2}$，
∴点 B（$\frac{3}{2}$，0）．
观察函数图象，发现：
当 $x<\frac{3}{2}$时，一次函数图象在 x 轴上方，
∴不等式 $-2x+b>0$ 的解集为 $x<\frac{3}{2}$．故选 C．
【点评】本题考查了一次函数与一元一次不等式，解题的关键是找出交点 B 的坐标．本题属于基础题，难度不大，解决该题型题目时，根据函数图象的上下位置关系解不等式是关键．
10．【考点】列表法与树状图法．
【专题】计算题．
【分析】先画树状图（数学史、诗词赏析、陶艺三门校本课程分别用 A、B、C 表示）展示所有 9 种等可能的结果数，再找出小波和小睿选到同一课程的结果数，然后根据概率公式求解．
【解答】解：画树状图为：（数学史、诗词赏析、陶艺三门校本课程分别用 A、B、C 表示）



共有 9 种等可能的结果数，其中小波和小睿选到同一课程的结果数为 3，
所以小波和小睿选到同一课程的概率$=\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$．故选 B．
【点评】本题考查了列表法与树状图法：通过列表法或树状图法展示所有等可能的结果求出 n，再从中选出符合事件 A 或 B 的结果数目 m，然后根据概率公式求出事件 A 或 B 的概率．
11．【考点】根的判别式．
【专题】计算题；推理填空题．
【分析】当△>0 时，方程有两个不相等的两个实数根，据此求出 k 的取值范围即可．

【解答】解：∵关于 x 的一元二次方程 $x^2-2x+k=0$ 有两个不相等的实数根，
∴ $(-2)^2-4\times1\times k>0$，
∴ $4-4k>0$，
解得 $k<1$，
∴k 的取值范围是：$k<1$．故选：A．
【点评】此题主要考查了利用一元二次方程根的判别式（$\triangle=b^2-4ac$）判断方程的根的情况，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：当△＞0 时，方程有两个不相等的两个实数根．
12．【考点】解直角三角形的应用-仰角俯角问题．
【分析】由题意易得：∠A=30°，∠DBC=60°，DC⊥AC，即可证得△ABD 是等腰三角形，然后利用三角函数，求得答案．
【解答】解：根据题意得：∠A=30°，∠DBC=60°，DC⊥AC，
∴∠ADB=∠DBC－∠A=30°，
∴∠ADB=∠A=30°，
∴BD=AB=60m，
∴$CD=BD\cdot\sin60°=60\times\frac{\sqrt{3}}{2}=30\sqrt{3}\approx51$（m）．故选 B．
【点评】此题考查了解直角三角形的应用－仰角俯角问题．注意证得△ABD 是等腰三角形，利用特殊角的三角函数值求解是关键．
13．【考点】平行四边形的性质．
【专题】计算题．
【分析】先由平行四边形的性质和角平分线的定义，判断出∠CBE=∠CFB=∠ABE=∠E，从而得到 CF=BC=8，AE=AB=12，再用平行线分线段成比例定理求出 BE，然后用等腰三角形的三线合一求出 BG，最后用勾股定理即可．
【解答】解：∵∠ABC 的平分线交 CD 于点 F，
∴∠ABE=∠CBE，
∵四边形 ABCD 是平行四边形，
∴DC∥AB，
∴∠CBE=∠CFB=∠ABE=∠E，
∴CF=BC=AD=8，AE=AB=12，
∵AD=8，
∴DE=4，
∵DC∥AB，
∴$\frac{DE}{AE}=\frac{EF}{EB}$，
∴$\frac{4}{12}=\frac{2}{EB}$，
∴EB=6，
∵CF=CB，CG⊥BF，
∴$BG=\frac{1}{2}BF=2$，
在 Rt△BCG 中，BC=8，BG=2，
根据勾股定理得，$CG=\sqrt{BC^2-BG^2}=\sqrt{8^2-2^2}=2\sqrt{15}$，故：选 C．
【点评】此题是平行四边形的性质，主要考查了角平分线的定义，平行线分线段成比例定理，等腰三角形的性质和判定，勾股定理，解本题的关键是求出 AE，记住：题目中出现平行线和角平分线时，极易出现等腰三角形这一特点．
14．【考点】一次函数图象上点的坐标特征．
【专题】新定义．
【分析】根据 x=y，$-1\leqslant x\leqslant3$ 可得出关于 m 的不等式，求出 m 的取值范围即可．
【解答】解：∵x=y，
∴x=2x+m，即 x=－m．

∵－1≤x≤3，
∴－1≤－m≤3，
∴－3≤m≤1．　故选 B．
【点评】本题考查的是一次函数图象上点的坐标特点，根据题意得出关于 m 的不等式是解答此题的关键．
15．【考点】动点问题的函数图象．
【分析】先求出 DN，判断点 Q 到 D 点时，DP⊥AB，然后分三种情况分别用三角形的面积公式计算即可．
【解答】解：∵AD=5，AN=3，
∴DN=2，
如图 1，过点 D 作 DF⊥AB，
∴DF=BC=4，
在 RT△ADF 中，AD=5，DF=4，根据勾股定理得，$AF=\sqrt{AD^2-DF^2}=3$，
∴BF=CD=2，当点 Q 到点 D 时用了 2s，
∴点 P 也运动 2s，
∴AP=3，即 QP⊥AB，
∴只分三种情况：
①当 0＜t≤2 时，如图 1，

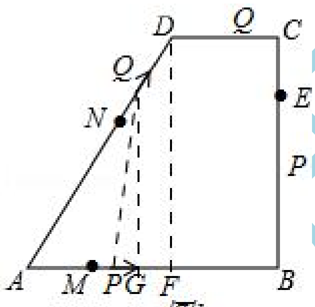


图1

过 Q 作 QG⊥AB，过点 D 作 DF⊥AB，QG∥DF，
$\therefore \frac{AQ}{AD}=\frac{QG}{DF}$，
由题意得，NQ=t，MP=t，
∵AM=1，AN=3，
∴AQ=t+3，
$\therefore \frac{t+3}{5}=\frac{QG}{4}$，
$\therefore QG=\frac{4}{5}(t+3)$，
∵AP=t+1，
$\therefore S=S_{\triangle APQ}=\frac{1}{2}AP\times QG=\frac{1}{2}\times(t+1)\times\frac{4}{5}(t+3)=\frac{2}{5}(t+2)^2-\frac{2}{5}$，
当 t=2 时，S=6，
②当 2＜t≤4 时，如图 2，

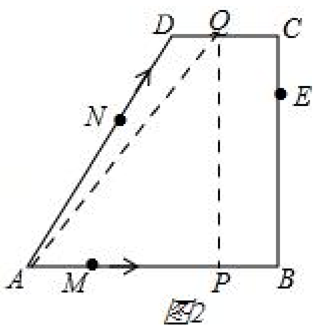


图2

∵AP=AM+t=1+t，

∴S=$S_{\triangle APQ}$=$\frac{1}{2}$AP×BC=$\frac{1}{2}$（1+t）×4=2（t+1）=2t+2，
当 t=4 时，S=8，
③当 4<t≤5 时，如图 3，

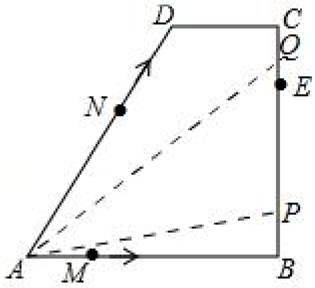


图3

由题意得 CQ=t - 4，PB=t+AM - AB=t+1 - 5=t - 4，
∴PQ=BC - CQ - PB=4 - （t - 4） - （t - 4）=12 - 2t，
∴S=$S_{\triangle APQ}$=$\frac{1}{2}$PQ×AB=$\frac{1}{2}$×（12 - 2t）×5= - 5t+50，
当 t=5 时，S=5，
∴S 与 t 的函数关系式分别是①S=$S_{\triangle APQ}$=$\frac{2}{5}$（t+2）^{2} - $\frac{2}{5}$，当 t=2 时，S=6，②S=$S_{\triangle APQ}$=2t+2，当 t=4 时，S=8，③∴S=$S_{\triangle APQ}$= - 5t+50，当 t=5 时，S=5，
综合以上三种情况，D 正确
故选 D.
【点评】此题是动点问题的函数图象，考查了三角形的面积公式，矩形的性质，解本题的关键是分段画出图象，判断出点 Q 在线段 CD 时，PQ⊥AB 是易错的地方.

二、填空题（本大题共 6 个小题，每小题 3 分，共 18 分）

16. 【考点】二次根式的性质与化简；负整数指数幂.
【分析】分别根据负整数指数幂的运算法则、算术平方根的定义分别计算出各数，再根据有理数的加法法则进行计算即可.
【解答】解：原式=$\frac{1}{2}$+2 =$\frac{5}{2}$ 故答案为：$\frac{5}{2}$.
【点评】本题考查的是二次根式的性质与化简，熟知二次根式具有非负性是解答此题的关键.
17. 【考点】因式分解-运用公式法.
【分析】直接用平方差公式进行分解. 平方差公式：a^2 - b^2=（a+b）（a - b）.
【解答】解：a^2 - 4b^2=（a+2b）（a - 2b）.
【点评】本题考查运用平方差公式进行因式分解，熟记公式结构是解题的关键.
18. 【考点】中位数；算术平均数.
【分析】先根据平均数的大小，求得 x 的值，再将这组数据按从小到大的顺序排列，求得中位数即可.
【解答】解：∵18，x，15，16，13 这组数据的平均数为 16，
∴（18+x+15+16+13）÷5=16，
解得 x=18，
∴这组数据按从小到大的顺序排列为：13，15，16，18，18，
∴这组数据的中位数是 16.
故答案为：16
【点评】本题主要考查了中位数以及算术平均数，注意：将一组数据按照从小到大（或从大到小）的顺序排列，如果数据的个数是奇数，则处于中间位置的数就是这组数据的中位数；如果这组数据的个数是偶数，则中间两个数据的平均数就是这组数据的中位数.
19. 【考点】解分式方程.
【分析】由已知条件：代数式$\frac{6}{x+2}$与$\frac{4}{x}$的值相等，可以得出方程$\frac{6}{x+2}$=$\frac{4}{x}$，解方程即可.

【解答】解：根据题意得：$\frac{6}{x+2}=\frac{4}{x}$，

去分母得：6x=4（x+2），

移项合并同类项得：2x=8，

解得：x=4．故答案为：4．

【点评】本题考查了解分式方程，解答本题的关键在于根据题意列出方程，解方程时注意按步骤进行．

20．【考点】反比例函数与一次函数的交点问题．

【分析】先求出点 A 的坐标，再代入反比例函数 $y=\frac{k}{x}$（k＞0），即可解答．

【解答】解：∵半径为 2 的⊙O 在第一象限与直线 y=x 交于点 A，

∴OA=2，

∴点 A 的坐标为（$\sqrt{2}$，$\sqrt{2}$），

把点 A 代入反比例函数 $y=\frac{k}{x}$（k＞0）得：$k=\sqrt{2}\times\sqrt{2}=2$，

故答案为：2．

【点评】本题考查了反比例函数与一次函数的交点坐标，解决本题的关键是求出点 A 的坐标．

21．【考点】翻折变换（折叠问题）；解直角三角形．

【分析】如图 2 中，作 NF⊥CD 于 F．设 DM=x，则 AM=EM=10﹣x，利用勾股定理求出 x，再利用△DME∽△FEN，得$\frac{DE}{FN}=\frac{EM}{EN}$，求出 EN，EM，求出 tan∠AMN，再证明∠EHG=∠AMN 即可解决问题．

【解答】解：如图 2 中，作 NF⊥CD 于 F．设 DM=x，则 AM=EM=10﹣x，

∵DE=EC，AB=CD=$8\sqrt{3}$，

∴DE=$\frac{1}{2}$CD=$4\sqrt{3}$，

在 RT△DEM 中，∵$DM^2+DE^2=EM^2$，

∴$(4\sqrt{3})^2+x^2=(10-x)^2$，

解得 x=2.6，

∴DM=2.6，AM=EM=7.4，

∵∠DEN+∠NEF=90°，∠NEF+∠ENF=90°，

∴∠DEM=∠ENF，∵∠D=∠EFN=90°，

∴△DME∽△FEN，

∴$\frac{DE}{FN}=\frac{EM}{EN}$，

∴$\frac{4\sqrt{3}}{10}=\frac{7.4}{EN}$，

∴EN=$\frac{37}{6}\sqrt{3}$，

∴AN=EN=$\frac{37}{6}\sqrt{3}$，

∴tan∠AMN=$\frac{AN}{AM}=\frac{5}{6}\sqrt{3}$，

如图 3 中，∵ME⊥EN，HG⊥EN，

∴EM∥GH，

∴∠NME=∠NHK，

∵∠NME=∠AMN，∠EHG=∠NHK，

∴∠AMN=∠EHG，

∴tan∠EHG=tan∠AMN=$\frac{5}{6}\sqrt{3}$．　故答案为$\frac{5}{6}\sqrt{3}$．

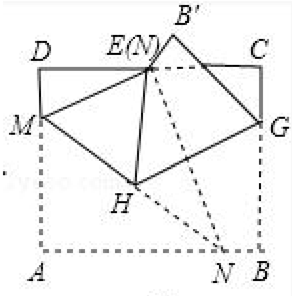


图3

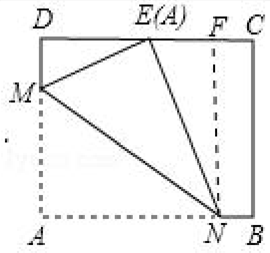


图2

【点评】本题考查翻折变换、勾股定理、相似三角形的判定和性质等知识，解题的关键是学会把问题转化，证明∠AMN=∠EHG 是关键，属于中考填空题中的压轴题．

三、解答题（本大题共 7 个小题，共 57 分）

22．【分析】（1）先算乘法，再合并同类项，最后代入求出即可；（2）先求出每个不等式的解集，再根据找不等式组解集的规律找出不等式组的解集即可．

【解答】解：（1）a（1 - 4a）+（2a+1）（2a - 1）

$=a-4a^2+4a^2-1$

=a - 1，

当 a=4 时，原式=4 - 1=3；

（2）$\begin{cases}2x+1\leqslant 7①\\3+2x\geqslant 1+x②\end{cases}$

∵解不等式①得：x≤3，

解不等式②得：x≥ - 2，

∴不等式组的解集为 - 2≤x≤3．

【点评】本题考查了整式的混合运算和求值，解一元一次不等式组的应用，能正确根据整式的运算法则进行化简是解（1）的关键，能根据找不等式组解集的规律找出不等式组的解集是解（2）的关键．

23．【考点】切线的性质；全等三角形的判定与性质；菱形的性质．

【分析】（1）根据菱形的性质，利用 SAS 判定△ABE≌△ADF，从而求得 AE=AF；

（2）利用切线的性质和直角三角形的两个锐角互余的性质得到圆心角∠PAO 的度数，然后利用圆周角定理来求∠ABC 的度数．

【解答】证明：（1）∵四边形 ABCD 是菱形，

∴AB=BC=CD=AD，∠B=∠D

∵CE=CF，

∴BE=DF

在△ABE 与△ADF 中，

$\begin{cases}AB=AD\\ \angle B=\angle D,\\ BE=DF\end{cases}$

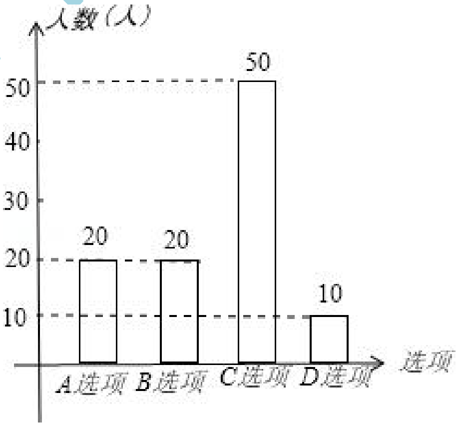
∴△ABE≌△ADF．

∴AE=AF；

（2）∵AB 是⊙O 的直径，直线 PA 与⊙O 相切于点 A，

∴∠PAO=90°．

又∵∠OPA=40°，
∴∠POA=50°，
∴∠ABC=$\frac{1}{2}$∠POA=25°．
【点评】本题考查三角形全等的判定方法，判定两个三角形全等的一般方法有：SSS、SAS、SSA、HL．判定两个三角形全等，先根据已知条件或求证的结论确定三角形，然后再根据三角形全等的判定方法，看缺什么条件，再去证什么条件．同时考查了切线的性质，圆周角定理．圆的切线垂直于经过切点的半径．
24．【考点】二元一次方程组的应用．
【分析】（1）设他当天采摘黄瓜 x 千克，茄子 y 千克，根据采摘了黄瓜和茄子共 40kg，了解到这些蔬菜的种植成本共 42 元，列出方程，求出 x 的值，即可求出答案；
（2）根据黄瓜和茄子的斤数，再求出每斤黄瓜和茄子赚的钱数，即可求出总的赚的钱数．
【解答】解：（1）设采摘黄瓜 x 千克，茄子 y 千克．根据题意，得
$\begin{cases}x+y=40\\x+1.2y=42\end{cases}$，
解得$\begin{cases}x=30\\y=10\end{cases}$．
答：采摘的黄瓜和茄子各 30 千克、10 千克；
（2）30×（1.5﹣1）+10×（2﹣1.2）=23（元）．
答：这些采摘的黄瓜和茄子可赚 23 元．
【点评】本题考查了二元一次方程组的应用．解题关键是弄清题意，合适的等量关系，列出方程组．
25．【考点】条形统计图；用样本估计总体；扇形统计图．
【专题】常规题型．
【分析】由条形统计图与扇形统计图获得的数据：
（1）因为图（1）、图（2）中已知 C 选项的百分比与人数，由 C 选项的百分比
=$\frac{\text{C选项的人数}}{\text{接受调查的学生的总人数}}$×100%求解
（2）先求出 B 选项的百分比，再利用扇形统计图的圆心角的度数=360°×B 选项的百分比求解
（3）由（1）所得总人数求出 B 选项的人数即可作图
（4）先求出 A 选项的百分比即可求得
【解答】解：（1）因为，图（1）、图（2）中已知 C 选项的百分比是 50%，人数是 50，
所以，本次接受问卷调查的学生=50÷50%=100（人）
又，D 选项的人数是 20
所以，D 选项的百分比=$\frac{20}{100}$×100%=20%　　故答案为 100，10%，
（2）因为，B 选项的人数为 20，
所以，B 选项的百分比=20÷100=20%，
故，B 选项所对应扇形圆心角=360°×20%=72°．　故答案为 72
（3）因为，A 选项的人数=100﹣20﹣50﹣10=20（人），则，条形统计图补全如下图所示：



接受调查学生条形统计图

（4）因为，A 选项所占的百分比为 20%，

所以，1200×20%=240（人）

即，课外利用网络学习的时间在“A”选项的有 240 人

【点评】此题是条形统计图，是常规题型，考查的是概率与统计中条形统计图、扇形统计图、利用样本估计总体等基础知识点

26. 【考点】反比例函数综合题．

【分析】（1）由点 A 的坐标利用反比例函数图象上点的坐标特征即可求出反比例函数关系式，再根据平行四边形的性质结合点 A、O、C 的坐标即可求出点 B 的坐标；

（2）①延长 DP 交 OA 于点 E，由点 D 为线段 BC 的中点，可求出点 D 的坐标，再令反比例函数关系式中 y=2 求出 x 值即可得出点 P 的坐标，由此即可得出 PD、EP 的长度，根据三角形的面积公式即可得出结论；②假设存在，以 OP 为直径作圆，交 OC 于点 M_1，交 OA 于点 M_2，通过解直角三角形和勾股定理求出点 M_1、M_2 的坐标，此题得解．

【解答】解：（1）∵反比例函数 $y=\frac{m}{x}$（x＞0）的图象经过点 A（1，4），

∴m=1×4=4，

∴反比例函数的关系式为 $y=\frac{4}{x}$（x＞0）．

∵四边形 OABC 为平行四边形，且点 O（0，0），OC=5，点 A（1，4），

∴点 C（5，0），点 B（6，4）．

（2）①延长 DP 交 OA 于点 E，如图 3 所示．

∵点 D 为线段 BC 的中点，点 C（5，0）、B（6，4），

∴点 D（$\frac{11}{2}$，2）．

令 $y=\frac{4}{x}$ 中 y=2，则 x=2，

∴点 P（2，2），

∴$PD=\frac{11}{2}-2=\frac{7}{2}$，$EP=ED-PD=\frac{3}{2}$，

∴$S_{\triangle AOP}=\frac{1}{2}EP\cdot(y_A-y_O)=\frac{1}{2}\times\frac{3}{2}\times(4-0)=3$．

②假设存在．以 OP 为直径作圆，交 OC 于点 M_1，交 OA 于点 M_2，连接 PM_1、PM_2，如图 4 所示．

∵点 P（2，2），O（0，0），

∴点 M_1（2，0）；

∵点 A（1，4），点 O（0，0），

∴直线 OA 的关系式为 y=4x．

设点 M_2（n，4n），

$OM_2=\sqrt{17}n$，$OP=2\sqrt{2}$，$PM_2=\sqrt{17n^2-20n+8}$，

∵$\angle OM_2P=90°$，

∴$OM_2^2+PM_2^2=OP^2$，即 $17n^2+17n^2-20n+8=8$，

解得：$n=\frac{10}{17}$，或 n=0（舍去），

∴点 M_2（$\frac{10}{17}$，$\frac{40}{17}$）．

故在▱ OABC 的边上存在点 M，使得△POM 是以 PO 为斜边的直角三角形，点 M 的坐标为（2，0）或（$\frac{10}{17}$，$\frac{40}{17}$）．

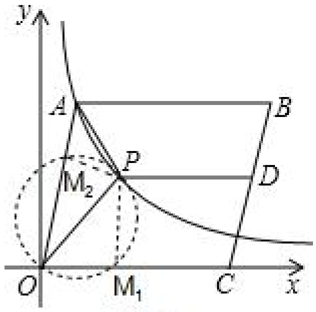


图4

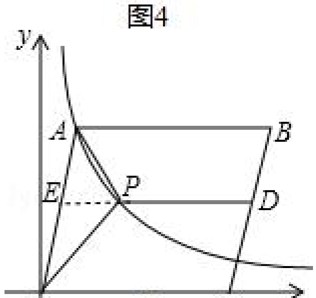


图3

【点评】本题考查了反比例函数图象上点的坐标特征、三角形的面积公式、平行四边形的性质以及解直角三角形，解题的关键是：（1）根据反比例函数图象上点的坐标特征求出反比例函数解析式；（2）①求出EP长度；②以OP为直径作圆，找出点M的位置．本题属于中档题，难度不大，解决该题型题目时，通过作圆来确定点的数目与位置是关键．

27．【考点】四边形综合题；全等三角形的判定与性质；相似三角形的判定与性质．

【分析】（一）（1）根据图形旋转前后对应边相等，对应角相等，判定△AEF≌△AE′F，进而根据线段的和差关系得出结论；

（2）先在BE上截取BG=DF，连接AG，构造△ABG≌△ADF，进而利用全等三角形的对应边相等，对应角相等，判定△GAE≌△FAE，最后根据线段的和差关系得出结论；

（二）先根据旋转的性质判定△AEE′是等边三角形，进而利用等边△ABC、等边△AEE′的三线合一的性质，得到$\frac{AN}{AE}=\frac{AM}{AB}$和∠BAE=∠MAN，最后判定△BAE∽△MAN，并根据相似三角形对应边成比例，列出比例式求得MN的长．

【解答】解：（一）（1）如图2，将△ABE绕点A逆时针旋转60°后得到△A′B′E′，则

∠1=∠2，BE=DE′，AE=AE′，

∵∠BAD=60°，∠EAF=30°，

∴∠1+∠3=30°，

∴∠2+∠3=30°，即∠FAE′=30°

∴∠EAF=∠FAE′，

在△AEF和△AE′F中，

$$\begin{cases}AE=AE' \\ \angle EAF=\angle FAE' \\ AF=AF\end{cases},$$

∴△AEF≌△AE′F（SAS），

∴EF=E′F，即EF=DF+DE′，

∴EF=DF+BE，即线段BE、EF、FD之间的数量关系为BE+DF=EF，

故答案为：30，BE+DF=EF；

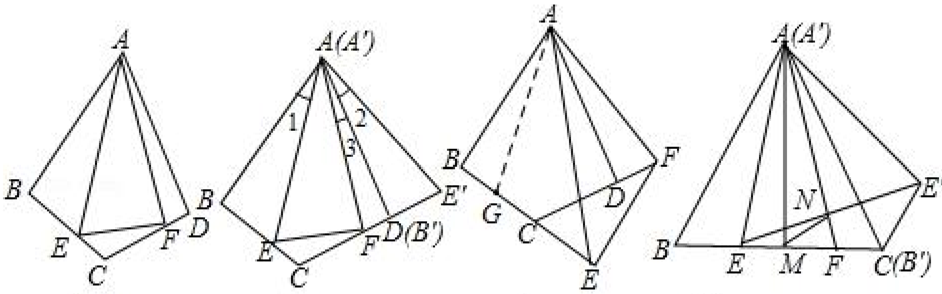


图1　　图2　　图3　　图4

（2）如图 3，在 BE 上截取 BG=DF，连接 AG，

在△ABG 和△ADF 中，

$$\begin{cases} AB=AD \\ \angle ABE=\angle ADF, \\ BG=DF \end{cases}$$

∴△ABG≌△ADF（SAS），

∴∠BAG=∠DAF，且 AG=AF，

∵∠DAF+∠DAE=30°，

∴∠BAG+∠DAE=30°，

∵∠BAD=60°，

∴∠GAE=60°－30°=30°，

∴∠GAE=∠FAE，

在△GAE 和△FAE 中，

$$\begin{cases} AG=AF \\ \angle GAE=\angle FAE, \\ AE=AE \end{cases}$$

∴△GAE≌△FAE（SAS），

∴GE=FE，

又∵BE－BG=GE，BG=DF，

∴BE－DF=EF，

即线段 BE、EF、FD 之间的数量关系为 BE－DF=EF；

（二）如图 4，将△ABE 绕点 A 逆时针旋转 60°得到△A′B′E′，则 AE=AE′，∠EAE′=60°，

∴△AEE′是等边三角形，

又∵∠EAF=30°，

∴AN 平分∠EAF，

∴AN⊥EE′，

∴直角三角形 ANE 中，$\frac{AN}{AE}=\frac{\sqrt{3}}{2}$，

∵在等边△ABC 中，AM⊥BC，

∴∠BAM=30°，

∴$\frac{AM}{AB}=\frac{\sqrt{3}}{2}$，且∠BAE+∠EAM=30°，

∴$\frac{AN}{AE}=\frac{AM}{AB}$，

又∵∠MAN+∠EAM=30°，

∴∠BAE=∠MAN，

∴△BAE∽△MAN，

∴$\frac{MN}{BE}=\frac{AM}{AB}$，即$\frac{MN}{1}=\frac{\sqrt{3}}{2}$，

∴$MN=\frac{\sqrt{3}}{2}$.

【点评】本题以旋转为背景，考查了全等三角形与相似三角形，考核了学生对图形进行分解、组合的能力，解题关键是抓住图形旋转前后的对应边相等，对应角相等．解题时应注意等边三角形具有三线合一的性质，此类试题的一般解题方法为作辅助线构造全等三角形或相似三角形．

28．【考点】二次函数综合题．

【专题】压轴题．

【分析】（1）令 y=0，求出抛物线与 x 轴交点，列出方程即可求出 a，根据待定系数法可以确定直线 AB 解析式．

（2）由△PNM∽△ANE，推出$\frac{PN}{AN}=\frac{6}{5}$，列出方程即可解决问题．

（3）在 y 轴上 取一点 M 使得 $OM=\frac{4}{3}$，构造相似三角形，可以证明 AM 就是 $E'A+\frac{2}{3}E'B$ 的最小值．

【解答】解：（1）令 y=0，则 $ax^2+(a+3)x+3=0$，

∴$(x+1)(ax+3)=0$，

∴$x=-1$ 或 $-\frac{3}{a}$，

∵抛物线 $y=ax^2+(a+3)x+3$（a≠0）与 x 轴交于点 A（4，0），

∴$-\frac{3}{a}=4$，

∴$a=-\frac{3}{4}$.

∵A（4，0），B（0，3），

设直线 AB 解析式为 y=kx+b，则$\begin{cases}b=3\\4k+b=0\end{cases}$，

解得$\begin{cases}k=-\frac{3}{4}\\b=3\end{cases}$，

∴直线 AB 解析式为 $y=-\frac{3}{4}x+3$.

（2）如图 1 中，

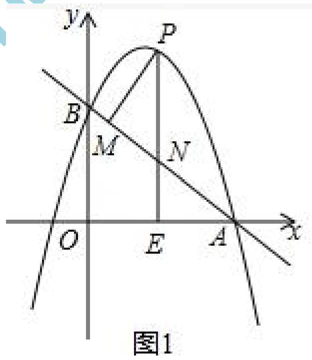


图1

∵PM⊥AB，PE⊥OA，

∴∠PMN=∠AEN，∵∠PNM=∠ANE，

∴△PNM∽△ANE，

∴$\frac{PN}{AN}=\frac{6}{5}$，

∵NE∥OB，

∴$\frac{AN}{AB}=\frac{AE}{OA}$，

∴$AN=\frac{5}{4}(4-m)$，

∵抛物线解析式为 $y=-\frac{3}{4}x^2+\frac{9}{4}x+3$，

∴$PN=-\frac{3}{4}m^2+\frac{9}{4}m+3-(-\frac{3}{4}m+3)=-\frac{3}{4}m^2+3m$，

∴$\dfrac{-\frac{3}{4}m^2+3m}{\frac{5}{4}(4-m)}=\frac{6}{5}$，

解得 m=2．

（3）如图 2 中，在 y 轴上 取一点 M 使得 $OM=\frac{4}{3}$，

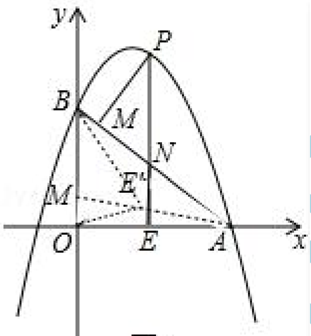


图2

∵$OE'=2$，$OM\cdot OB=\frac{4}{3}\times 3=4$，

∴$OE'^2=OM\cdot OB$，

∴$\frac{OE'}{OM}=\frac{OB}{OE'}$，∵$\angle BOE'=\angle MOE'$，

∴$\triangle MOE'\backsim\triangle E'OB$，

∴$\frac{ME'}{BE'}=\frac{OE'}{OB}=\frac{2}{3}$，

∴$ME'=\frac{2}{3}BE'$，

∴$AE'+\frac{2}{3}BE'=AE'+E'M=AM'$，

此时 $AE'+\frac{2}{3}BE'$ 最小，最小值$=AM=\sqrt{4^2+(\frac{4}{3})^2}=\frac{4}{3}\sqrt{10}$．

【点评】本题考查相似三角形的判定和性质、待定系数法、最小值问题等知识，解题的关键是构造相似三角形，找到线段 AM 就是 $E'A+\frac{2}{3}E'B$ 的最小值，属于中考压轴题．

2015年数学参考答案与试题解析

一、选择题（共15小题，每小题3分，满分45分，每小题只有一个选项符合题意）

1．【考点】绝对值．
【分析】根据绝对值的概念可得－6的绝对值是数轴表示－6的点与原点的距离．
【解答】解：－6的绝对值是6，故选：A．
【点评】此题主要考查了绝对值，关键是掌握绝对值的概念：数轴上某个数与原点的距离叫做这个数的绝对值．

2．【考点】科学记数法—表示较大的数．
【分析】科学记数法的表示形式为$a\times10^n$的形式，其中$1\leq|a|<10$，n为整数．确定n的值时，要看把原数变成a时，小数点移动了多少位，n的绝对值与小数点移动的位数相同．当原数绝对值＞1时，n是正数；当原数的绝对值＜1时，n是负数．
【解答】解：将10900用科学记数法表示为：1.09×10^4．　故选：B．
【点评】此题考查科学记数法的表示方法．科学记数法的表示形式为$a\times10^n$的形式，其中$1\leq|a|<10$，n为整数，表示时关键要正确确定a的值以及n的值．

3．【考点】余角和补角；垂线．
【分析】根据两个角的和为90°，可得两角互余，可得答案．
【解答】解：∵$OA\perp OB$，
∴∠AOB=90°，
即∠2+∠1=90°，
∴∠2=55°，故选：C．
【点评】此题考查了余角的知识，掌握互余两角之和等于90°是解答本题的关键．

4．【考点】同底数幂的除法；同底数幂的乘法；幂的乘方与积的乘方．
【分析】根据同底数幂相乘，底数不变指数相加；幂的乘方，底数不变指数相乘；积的乘方，先把积的每一个因式分别乘方，再把所得的幂相乘；同底数幂相除，底数不变指数相减；对各选项分析判断即可得解．
【解答】解：A、$a^2\cdot a=a^{2+1}=a^3$，故本选项错误；
B、$(a^3)^2=a^{3\times2}=a^6$，故本选项错误；
C、$(2a^2)^2=2^2\cdot(a^2)^2=4a^4$，故本选项错误；
D、应为$a^2\div a^2=a^{2-2}=a^0=1$，故本选项正确．故选D．
【点评】本题考查了同底数幂的乘法，积的乘方的性质，幂的乘方的性质，同底数幂的除法，熟练掌握运算性质和法则是解题的关键．

5．【考点】简单组合体的三视图．
【分析】根据从正面看得到的图形是主视图，可得答案．
【解答】解：从正面看第一层两个小正方形，第二层右边一个三角形，故选：B．
【点评】本题考查了简单组合体的三视图，从正面看得到的图形是主视图，注意圆锥的主视图是三角形．

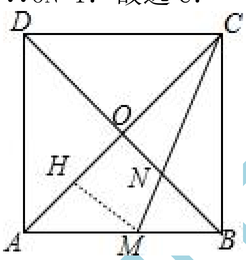
6．【考点】解一元一次方程．
【专题】计算题．
【分析】根据题意列出方程，求出方程的解即可得到x的值．
【解答】解：根据题意得：$4x-5=\frac{2x-1}{2}$，
去分母得：$8x-10=2x-1$，
解得：$x=\frac{3}{2}$，故选B．
【点评】此题考查了解一元一次方程，其步骤为：去分母，去括号，移项合并，把未知数系数化为1，求出解．

7．【考点】中心对称图形；轴对称图形．
【分析】根据轴对称图形与中心对称的概念对各选项分析判断即可得解．
【解答】解：A、是轴对称图形，不是中心对称图形，故本选项错误；
B、不是轴对称图形，是中心对称图形，故本选项错误；
C、既是轴对称图形又是中心对称图形，故本选项正确；

D、既不是轴对称图形，也不是中心对称图形，故本选项错误．故选 C．
【点评】本题考查了中心对称图形与轴对称图形的概念．轴对称图形的关键是寻找对称轴，图形两部分折叠后可重合，中心对称图形是要寻找对称中心，旋转 180 度后两部分重合．
8．【考点】众数；中位数．
【分析】首先找出这组数据中出现次数最多的数，则它就是这 18 名队员年龄的众数；然后根据这组数据的个数是偶数，则中间两个数据的平均数就是这组数据的中位数，判断出这 18 名队员年龄的中位数是多少即可．
【解答】解：∵济南某中学足球队的 18 名队员中，14 岁的最多，有 6 人，
∴这 18 名队员年龄的众数是 14 岁；
∵18÷2=9，第 9 名和第 10 名的成绩是中间两个数，
∵这组数据的中间两个数分别是 14 岁、14 岁，
∴这 18 名队员年龄的中位数是：
（14+14）÷2
=28÷2
=14（岁）
综上，可得这 18 名队员年龄的众数是 14 岁，中位数是 14 岁．故选：B．
【点评】（1）此题主要考查了众数的含义和求法，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：①一组数据中出现次数最多的数据叫做众数．②求一组数据的众数的方法：找出频数最多的那个数据，若几个数据频数都是最多且相同，此时众数就是这多个数据．
（2）此题还考查了中位数的含义和求法，要熟练掌握，解答此题的关键是要明确：将一组数据按照从小到大（或从大到小）的顺序排列，①如果数据的个数是奇数，则处于中间位置的数就是这组数据的中位数．②如果这组数据的个数是偶数，则中间两个数据的平均数就是这组数据的中位数．
9．【考点】坐标与图形变化-平移．
【分析】根据平移规律横坐标，右移加，左移减；纵坐标，上移加，下移减进行计算即可．
【解答】解：由坐标系可得 A（﹣2，6），将△ABC 先向右平移 4 个单位长度，在向下平移 1 个单位长度，点 A 的对应点 A_1 的坐标为（﹣2+4，6﹣1），
即（2，5），故选：D．
【点评】此题主要考查了坐标与图形的变化－－平移，关键是掌握点的坐标的变化规律．
10．【考点】分式的加减法．
【专题】计算题．
【分析】原式利用同分母分式的减法法则计算，约分即可得到结果．
【解答】解：原式$=\frac{m^2-9}{m-3}=\frac{(m+3)(m-3)}{m-3}=m+3$．故选 A．
【点评】此题考查了分式的加减法，熟练掌握运算法则是解本题的关键．

11．【考点】一次函数与一元一次不等式．
【分析】观察函数图象得到当 x＞1 时，函数 y=x+b 的图象都在 y=kx+4 的图象上方，所以关于 x 的不等式 x+b＞kx+4 的解集为 x＞1．
【解答】解：当 x＞1 时，x+b＞kx+4，
即不等式 x+b＞kx+4 的解集为 x＞1．故选：C．
【点评】本题考查了一次函数与一元一次不等式：从函数的角度看，就是寻求使一次函数 y=ax+b 的值大于（或小于）0 的自变量 x 的取值范围；从函数图象的角度看，就是确定直线 y=kx+b 在 x 轴上（或下）方部分所有的点的横坐标所构成的集合．
12．【考点】一元二次方程的应用．
【专题】几何图形问题．
【分析】设正方形铁皮的边长应是 x 厘米，则做成没有盖的长方体盒子的长、宽为（x﹣3×2）厘米，高为 3 厘米，根据长方体的体积计算公式列方程解答即可．
【解答】解：正方形铁皮的边长应是 x 厘米，则没有盖的长方体盒子的长、宽为（x﹣3×2）厘米，高为 3 厘米，根据题意列方程得，
（x﹣3×2）（x﹣3×2）×3=300，

解得 $x_1=16$，$x_2=-4$（不合题意，舍去）；
答：正方形铁皮的边长应是 16 厘米．故选：D．
【点评】此题主要考查长方体的体积计算公式：长方体的体积=长×宽×高，以及平面图形折成立体图形后各部分之间的关系．
13．【考点】相似三角形的判定与性质；角平分线的性质；正方形的性质．
【专题】计算题．
【分析】作 MH⊥AC 于 H，如图，根据正方形的性质得∠MAH=45°，则△AMH 为等腰直角三角形，所以 $AH=MH=\frac{\sqrt{2}}{2}AM=\sqrt{2}$，再根据角平分线性质得 $BM=MH=\sqrt{2}$，则 $AB=2+\sqrt{2}$，于是利用正方形的性质得到 $AC=\sqrt{2}AB=2\sqrt{2}+2$
$OC=\frac{1}{2}AC=\sqrt{2}+1$，所以 $CH=AC-AH=2+\sqrt{2}$，然后证明△CON∽△CHM，再利用相似比可计算出 ON 的长．
【解答】解：作 MH⊥AC 于 H，如图，
∵四边形 ABCD 为正方形，
∴∠MAH=45°，
∴△AMH 为等腰直角三角形，
∴$AH=MH=\frac{\sqrt{2}}{2}AM=\frac{\sqrt{2}}{2}\times 2=\sqrt{2}$，
∵CM 平分∠ACB，
∴$BM=MH=\sqrt{2}$，
∴$AB=2+\sqrt{2}$，
∴$AC=\sqrt{2}AB=\sqrt{2}(2+\sqrt{2})=2\sqrt{2}+2$，
∴$OC=\frac{1}{2}AC=\sqrt{2}+1$，$CH=AC-AH=2\sqrt{2}+2-\sqrt{2}=2+\sqrt{2}$，
∵BD⊥AC，
∴ON∥MH，
∴△CON∽△CHM，
∴$\frac{ON}{MH}=\frac{OC}{CH}$，即 $\frac{ON}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}+1}{2+\sqrt{2}}$，
∴ON=1．故选 C．



【点评】本题考查了相似三角形的判定与性质：在判定两个三角形相似时，应注意利用图形中已有的公共角、公共边等隐含条件，以充分发挥基本图形的作用，寻找相似三角形的一般方法是通过作平行线构造相似三角形．也考查了角平分线的性质和正方形的性质．
14．【考点】规律型：点的坐标．
【专题】规律型．
【分析】设 P_1（x，y），再根据中点的坐标特点求出 x、y 的值，找出规律即可得出结论．
【解答】解：设 P_1（x，y），
∵点 A（1，－1）、B（－1，－1）、C（0，1），点 P（0，2）关于 A 的对称点为 P_1，P_1关于 B 的对称点 P_2，
∴$\frac{x}{2}=1$，$\frac{y+2}{2}=-1$，解得 x=2，y=－4，
∴P_1（2，－4）．

同理可得，P_1（2，－4），P_2（－4，2），P_3（4，0），P_4（－2，－2），P_5（0，0），P_6（0，2），P_7（2，－4），…，…，

∴每 6 个数循环一次．

∵$\frac{2015}{6}$=335…5，

∴点 P_{2015} 的坐标是（0，0）．故选 A．

【点评】本题考查的是点的坐标，根据题意找出规律是解答此题的关键．

15．【考点】抛物线与 x 轴的交点；二次函数图象与几何变换．

【专题】压轴题．

【分析】首先求出点 A 和点 B 的坐标，然后求出 C_2 解析式，分别求出直线 y=x+m 与抛物线 C_2 相切时 m 的值以及直线 y=x+m 过点 B 时 m 的值，结合图形即可得到答案．

【解答】解：令 $y=-2x^2+8x-6=0$，

即 $x^2-4x+3=0$，

解得 x=1 或 3，

则点 A（1，0），B（3，0），

由于将 C_1 向右平移 2 个长度单位得 C_2，

则 C_2 解析式为 $y=-2(x-4)^2+2$（$3\leqslant x\leqslant 5$），

当 $y=x+m_1$ 与 C_2 相切时，

令 $y=x+m_1=y=-2(x-4)^2+2$，

即 $2x^2-15x+30+m_1=0$，

$\triangle=-8m_1-15=0$，

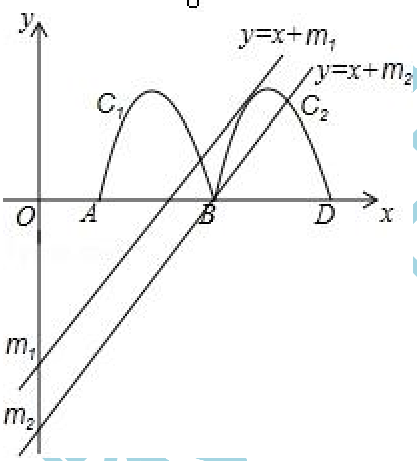
解得 $m_1=-\frac{15}{8}$，

当 $y=x+m_2$ 过点 B 时，

即 $0=3+m_2$，

$m_2=-3$，

当 $-3<m<-\frac{15}{8}$ 时直线 y=x+m 与 C_1、C_2 共有 3 个不同的交点，故选：D．



【点评】本题主要考查抛物线与 x 轴交点以及二次函数图象与几何变换的知识，解答本题的关键是正确地画出图形，利用数形结合进行解题，此题有一定的难度．

二、填空题（共 6 小题，每小题 3 分，满分 18 分）

16．【考点】因式分解-提公因式法．

【分析】直接提取公因式 x，进而分解因式得出即可．

【解答】解：xy+x=x（y+1）．故答案为：x（y+1）．

【点评】此题主要考查了提取公因式法分解因式，正确找出公因式是解题关键．

17．【考点】实数的运算；零指数幂．

【专题】计算题．

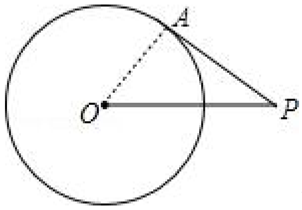
【分析】原式第一项利用算术平方根定义计算，第二项利用零指数幂法则计算即可得到结果．

【解答】解：原式=2+1=3．故答案为：3．

【点评】此题考查了实数的运算，熟练掌握运算法则是解本题的关键.

18. 【考点】切线的性质；勾股定理.

【分析】连接 OA，根据切线的性质求出∠OAP=90°，根据勾股定理求出 OA 即可.



【解答】解：连接 OA，

∵PA 是⊙O 的切线，A 是切点，

∴∠OAP=90°，

在 Rt△OAP 中，∠OAP=90°，PA=4，OP=5，由勾股定理得：OA=3，

则⊙O 的周长为 $2\pi\times3=6\pi$，故答案为：6π.

【点评】本题考查了切线的性质，勾股定理的应用，解此题的关键是能正确作出辅助线，并求出∠OAP=90°，注意：圆的切线垂直于过切点的半径.

19. 【考点】几何概率.

【分析】根据几何概率的求法：最终停留在黑色的方砖上的概率就是黑色区域的面积与总面积的比值.

【解答】解：观察这个图可知：黑色区域（4 块）的面积占总面积（9 块）的$\frac{4}{9}$，

则它最终停留在黑色方砖上的概率是$\frac{4}{9}$；故答案为：$\frac{4}{9}$.

【点评】本题考查几何概率的求法：首先根据题意将代数关系用面积表示出来，一般用阴影区域表示所求事件（A）；然后计算阴影区域的面积在总面积中占的比例，这个比例即事件（A）发生的概率.

20. 【考点】反比例函数图象上点的坐标特征；等边三角形的性质.

【分析】过点 B 作 BD⊥x 轴于点 D，因为△AOB 是等边三角形，点 A 的坐标为（﹣4，0）所∠AOB=60°，根据锐角三角函数的定义求出 BD 及 OD 的长，可得出 B 点坐标，进而得出反比例函数的解析式；

【解答】解：过点 B 作 BD⊥x 轴于点 D，

∵△AOB 是等边三角形，点 A 的坐标为（﹣4，0），

∴∠AOB=60°，OB=OA=AB=4，

∴$OD=\frac{1}{2}OB=2$，$BD=OB\cdot\sin60°=4\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$，

∴B（-2，$2\sqrt{3}$），

∴$k=-2\times2\sqrt{3}=-4\sqrt{3}$；

故答案为$-4\sqrt{3}$.

【点评】本题考查了反比例函数图象上点的坐标特点、等边三角形的性质、解直角三角函数等知识，难度适中.

21. 【考点】四边形综合题.

【专题】压轴题.

【分析】利用 SAS 证明△ABF 与△CBF 全等，得出①正确，根据含 30°角的直角三角形的性质得出点 E 到 AB 的距离是$2\sqrt{3}$，得出②正确，同时得出；△ABF 的面积为$\frac{18\sqrt{3}}{5}$得出④错误，得出 $\tan\angle DCF=\frac{3\sqrt{3}}{7}$，得出③正确.

【解答】解：∵菱形 ABCD，

∴AB=BC=6，

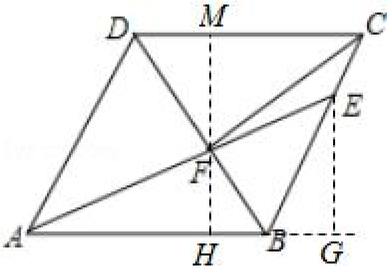
∵∠DAB=60°，

∴AB=AD=DB，∠ABD=∠DBC=60°，

在△ABF 与△CBF 中，

$$\begin{cases}AB=BC\\ \angle ABF=\angle FBC,\\ BF=BF\end{cases}$$

∴△ABF≌△CBF（SAS），
∴①正确；
过点 E 作 EG⊥AB，过点 F 作 MH⊥CD，MH⊥AB，如图：



∵CE=2，BC=6，∠ABC=120°，
∴BE=6－2=4，
∵EG⊥AB，
∴EG= $2\sqrt{3}$，
∴点 E 到 AB 的距离是 $2\sqrt{3}$，
故②正确；
∵BE=4，EC=2，
∴$S_{\triangle BFE}$：$S_{\triangle FEC}$=4：2=2：1，
∴$S_{\triangle ABF}$：$S_{\triangle FBE}$=3：2，
∴△ABF 的面积为=$\frac{3}{5}S_{\triangle ABE}=\frac{3}{5}\times\frac{1}{2}\times6\times2\sqrt{3}=\frac{18\sqrt{3}}{5}$，
故④错误；
∵ $S_{\triangle ADB}=\frac{1}{2}\times6\times3\sqrt{3}=9\sqrt{3}$，
∴ $S_{\triangle DFC}=S_{\triangle ADB}-S_{\triangle ABF}=9\sqrt{3}-\frac{18\sqrt{3}}{5}=\frac{27\sqrt{3}}{5}$，
∵ $S_{\triangle DFC}=\frac{1}{2}\times6\times FM=\frac{27\sqrt{3}}{5}$，
∴$FM=\frac{9\sqrt{3}}{5}$，
∴$DM=\frac{MF}{\sqrt{3}}=\frac{\frac{9\sqrt{3}}{5}}{\sqrt{3}}=\frac{9}{5}$，
∴$CM=DC-DM=6-\frac{9}{5}=\frac{21}{5}$，
∴$\tan\angle DCF=\frac{MF}{CM}=\frac{\frac{9\sqrt{3}}{5}}{\frac{21}{5}}=\frac{3\sqrt{3}}{7}$，故③正确；故答案为：①②③

【点评】此题考查了四边形综合题，关键是根据菱形的性质、等边三角形的判定与性质以及全等三角形的判定与性质分析．此题难度较大，注意掌握辅助线的作法，注意数形结合思想的应用．

三、解答题（共 7 小题，满分 57 分）

22．【考点】整式的混合运算；解一元一次不等式组．
【分析】（1）利用完全平方公式以及单项式乘以多项式运算法则化简求出即可；
（2）分别解不等式，进而得出其解集即可．
【解答】解：（1）$(x+2)^2+x(x+3)$
$=x^2+4x+4+x^2+3x$
$=2x^2+7x+4$；

（2）$\begin{cases}2x-1\geqslant3①\\2+2x\geqslant1+x②\end{cases}$，

解①得：x≥2，

解②得：x≥﹣1，

故不等式组的解为：x≥2.

【点评】此题主要考查了整式的混合运算以及解一元一次不等式组，正确掌握运算法则得出不等式组的解集是解题关键.

23. 【考点】矩形的性质；全等三角形的判定与性质；圆周角定理；圆内接四边形的性质.

【分析】（1）根据矩形的性质得出AB=CD，∠B=∠C=90°，求出BE=CF，根据SAS推出△ABE≌△DCF即可；

（2）根据圆周角定理求出∠BAD，根据圆内接四边形性质得出∠BCD+∠BAD=180°，即可求出答案.

【解答】（1）证明：∵四边形ABCD是矩形，

∴AB=CD，∠B=∠C=90°，

∵BF=CE，

∴BE=CF，

在△ABE和△DCF中

$\begin{cases}AB=CD\\\angle B=\angle C\\BE=CF\end{cases}$

∴△ABE≌△DCF，

∴AE=DF；

（2）解：∵∠BOD=160°，

∴∠BAD=$\frac{1}{2}$∠BOD=80°，

∵A、B、C、D四点共圆，

∴∠BCD+∠BAD=180°，

∴∠BCD=100°.

【点评】本题考查了全等三角形的性质和判定，矩形的性质，圆周角定理，圆内接四边形性质的应用，解（1）小题的关键是求出△ABE≌△DCF，解（2）小题的关键是求出∠BAD的度数和得出∠BCD+∠BAD=180°.

24. 【考点】分式方程的应用.

【分析】首先设普通快车的速度为xkm/h，则高铁列车的平均行驶速度是3xkm/h，根据题意可得等量关系：乘坐普通快车所用时间﹣乘坐高铁列车所用时间=4h，根据等量关系列出方程，再解即可.

【解答】解：设普通快车的速度为xkm/h，由题意得：

$\frac{480}{x}-\frac{480}{3x}=4$，

解得：x=80，

经检验：x=80是原分式方程的解，

3x=3×80=240，

答：高铁列车的平均行驶速度是240km/h.

【点评】此题主要考查了分式方程的应用，关键是正确理解题意，找出题目中的等量关系，列出方程，注意分式方程不能忘记检验.

25. 【考点】列表法与树状图法；频数（率）分布表；扇形统计图.

【分析】（1）用散文的频数除以其频率即可求得样本总数；

（2）根据其他类的频数和总人数求得其百分比即可；

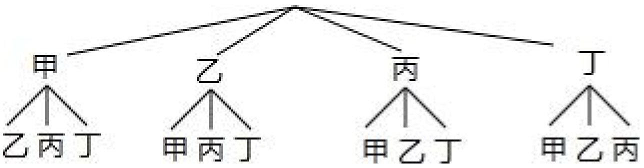
（3）画树状图得出所有等可能的情况数，找出恰好是丙与乙的情况，即可确定出所求概率.

【解答】解：（1）∵喜欢散文的有10人，频率为0.25，

∴m=10÷0.25=40；

（2）在扇形统计图中，“其他”类所占的百分比为$\frac{6}{40}$×100%=15%，故答案为：15%；

（3）画树状图，如图所示：



所有等可能的情况有 12 种，其中恰好是丙与乙的情况有 2 种，

∴P（丙和乙）$=\frac{2}{12}=\frac{1}{6}$.

【点评】此题考查了列表法与树状图法，用到的知识点为：概率=所求情况数与总情况数之比．

26．【考点】反比例函数综合题．

【专题】压轴题．

【分析】（1）由于点 A（8，1）、B（n，8）都在反比例函数 $y=\frac{m}{x}$的图象上，根据反比例函数的意义求出 m，n，再由待定系数法求出直线 AB 的解析式；

（2）①由题意知：OP=2t，OQ=t，由三角形的面积公式可求出解析式；

②通过三角形相似，用 t 的代数式表示出 O′ 的坐标，根据反比例函数的意义可求出 t 值．

【解答】解：（1）∵点 A（8，1）、B（n，8）都在反比例函数 $y=\frac{m}{x}$的图象上，

∴m=8×1=8，

∴$y=\frac{8}{x}$，

∴$8=\frac{8}{n}$，即 n=1，

设 AB 的解析式为 y=kx+b，

把（8，1）、B（1，8）代入上式得：

$\begin{cases}8k+b=1\\k+b=8\end{cases}$，

解得：$\begin{cases}k=-1\\b=9\end{cases}$．

∴直线 AB 的解析式为 y=﹣x+9；

（2）①由题意知：OP=2t，OQ=t，

当 P 在 OD 上运动时，

$S=\frac{1}{2}OP\bullet OQ=\frac{1}{2}\times t\times 2t=t^2$（0<t≤4），

当 P 在 DB 上运动时，

$S=\frac{1}{2}OQ\bullet OD=\frac{1}{2}t\times 8=4t$（4<t≤4.5）；

②存在，

当 O′ 在反比例函数的图象上时，

作 PE⊥y 轴，O′F⊥x 轴于 F，交 PE 于 E，

则∠E=90°，PO′=PO=2t，QO′=QO=t，

由题意知：∠PO′Q=∠POQ，∠QO′F=90°﹣∠PO′E，

∠EPO′=90′﹣∠PO′E，

∴△PEO′∽△O′FQ，

∴$\frac{PE}{O'F}=\frac{EO'}{QF}=\frac{PO'}{QO'}$，

设 QF=b，O′F=a，

则 PE=OF=t+b，O′E=2t－a，

∴$\frac{t+b}{a}=\frac{2t-a}{b}$=2，

解得：a=$\frac{4}{5}$t，b=$\frac{3}{5}$t，

∴O′（$\frac{8}{5}$t，$\frac{4}{5}$t），

当 O′在反比例函数的图象上时，

$\frac{8t}{5}\cdot\frac{4t}{5}$=8，

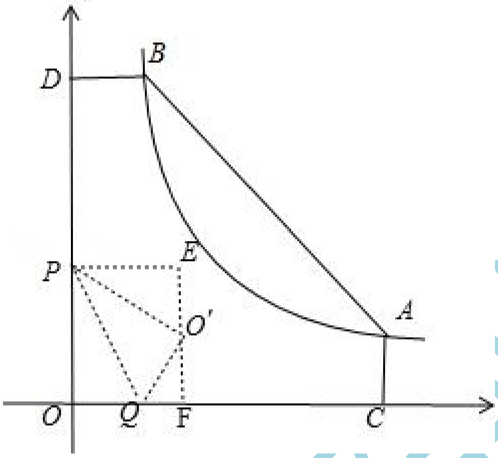
解得：t=±$\frac{5}{2}$，

∵反比例函数的图形在第一象限，

∴t＞0，

∴t=$\frac{5}{2}$．∴O′（4，2）．

当 t=$\frac{5}{2}$个长度单位时，O′恰好落在反比例函数的图象上．



【点评】本题主要考查了反比例函数的意义，利用图象和待定系数法求函数解析式，相似三角形的判定和性质，熟练掌握反比例函数的意义和能数形结合是解决问题的关键．

27．【考点】几何变换综合题．

【专题】压轴题．

【分析】（1）根据题意证明△MAC≌△NBC 即可；

（2）与（1）的证明方法相似，证明△MAC≌△NBC 即可；

（3）作 GK⊥BC 于 K，证明 AM=AG，根据△MAC≌△NBC，得到∠BDA=90°，根据直角三角形的性质和已知条件求出 AG 的长，得到答案．

【解答】解：（1）∵∠ACB=90°，∠MCN=90°，

∴∠ACM=∠BCN，

在△MAC 和△NBC 中，

$$\begin{cases} AC=BC \\ \angle ACM=\angle BCN, \\ MC=NC \end{cases}$$

∴△MAC≌△NBC，

∴∠NBC=∠MAC=90°，

又∵∠ACB=90°，∠EAC=90°，

∴∠NDE=90°；

（2）不变，

在△MAC≌△NBC 中，

$$\begin{cases}AC=BC\\ \angle ACM=\angle BCN,\\ MC=NC\end{cases}$$

∴△MAC≌△NBC，

∴∠N=∠AMC，

又∵∠MFD=∠NFC，

∠MDF=∠FCN=90°，即∠NDE=90°；

（3）作 GK⊥BC 于 K，

∵∠EAC=15°，

∴∠BAD=30°，

∵∠ACM=60°，

∴∠GCB=30°，

∴∠AGC=∠ABC+∠GCB=75°，

∠AMG=75°，

∴AM=AG，

∵△MAC≌△NBC，

∴∠MAC=∠NBC，

∴∠BDA=∠BCA=90°，

∵BD=$\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$，

∴AB=$\sqrt{6}+\sqrt{2}$，

AC=BC=$\sqrt{3}+1$，

设 BK=a，则 GK=a，CK=$\sqrt{3}$a，

∴a+$\sqrt{3}$a=$\sqrt{3}$+1，

∴a=1，

∴KB=KG=1，BG=$\sqrt{2}$，

AG=$\sqrt{6}$，

∴AM=$\sqrt{6}$．

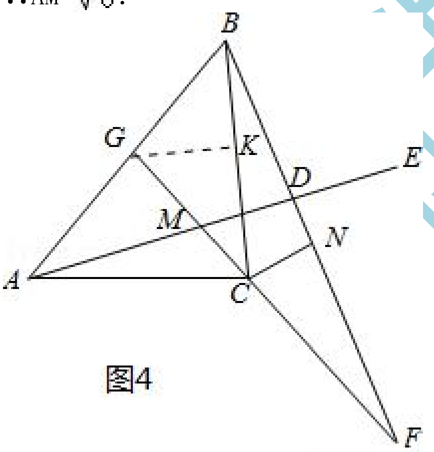


图4

【点评】本题考查的是矩形的判定和性质以及三角形全等的判定和性质，正确作出辅助线、利用方程的思想是解题的关键，注意旋转的性质的灵活运用．

28．【考点】二次函数综合题．

【专题】压轴题．

【分析】（1）将点 A、B 的坐标代入抛物线的解析式，得到关于 a、b 的方程，从而可求得 a、b 的值；

（2）设点 P 的坐标为 P（m，m^2－6m+4），由平行四边形的面积为 30 可知 $S_{\triangle CBP}$=15，由 $S_{\triangle CBP=S\text{梯形}CEDP}$－$S_{\triangle CEB}$－$S_{\triangle PBD}$，得到关于 m 的方程求得 m 的值，从而可求得点 P 的坐标；

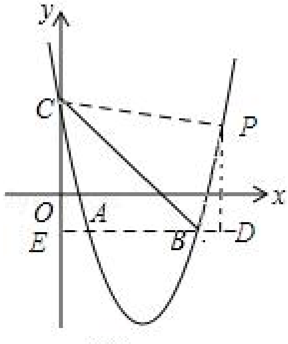
（3）首先证明△EAB∽△NMB，从而可得到 NB=$\frac{3}{2}$MB，当 MB 为圆的直径时，NB 有最大值．

【解答】解：（1）将点 A、B 的坐标代入抛物线的解析式得：$\begin{cases}a+b+4=-1\\25a+5b+4=-1\end{cases}$，

解得：$\begin{cases}a=1\\b=-6\end{cases}$.

∴抛物线得解析式为 $y=x^2-6x+4$.

（2）如图所示：



(1)

设点 P 的坐标为 P（m，m^2-6m+4）

∵平行四边形的面积为 30，

∴$S_{\triangle CBP}=15$，即：$S_{\triangle CBP}=S_{梯形CEDP}-S_{\triangle CEB}-S_{\triangle PBD}$.

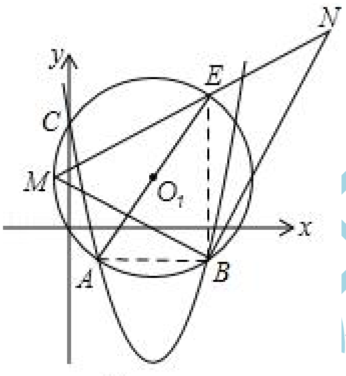
∴$\frac{1}{2}m(5+m^2-6m+4+1)-\frac{1}{2}\times5\times5-\frac{1}{2}(m-5)(m^2-6m+5)=15$.

化简得：$m^2-5m-6=0$，

解得：m=6，或 m=﹣1.

∴点 P 的坐标为（6，4）或（﹣1，11）.

（3）连接 AB、EB.



(2)

∵AE 是圆的直径，

∴∠ABE=90°.

∴∠ABE=∠MBN.

又∵∠EAB=∠EMB，

∴△EAB∽△NMB.

∵A（1，﹣1），B（5，﹣1），

∴点 O_1 的横坐标为 3，

将 x=0 代入抛物线的解析式得：y=4，

∴点 C 的坐标为（0，4）.

设点 O_1 的坐标为（3，m），

∵$O_1C=O_1A$，

∴$\sqrt{3^2+(m-4)^2}=\sqrt{2^2+(m+1)^2}$，

解得：m=2，

∴点 O_1 的坐标为（3，2），

∴$O_1A=\sqrt{3^2+(2-4)^2}=\sqrt{13}$，

在 Rt△ABE 中，由勾股定理得：$BE=\sqrt{AE^2-AB^2}=\sqrt{(2\sqrt{13})^2-4^2}=6$，

∴点 E 的坐标为（5，5）.

∴AB=4，BE=6.

∵△EAB∽△NMB，

∴$\frac{AB}{EB}=\frac{MB}{NB}$.

∴$\frac{4}{6}=\frac{MB}{NB}$.

∴$NB=\frac{3}{2}MB$.

∴当 MB 为直径时，MB 最大，此时 NB 最大.

∴$MB=AE=2\sqrt{13}$，

∴$NB=\frac{3}{2}\times 2\sqrt{13}=3\sqrt{13}$.

【点评】本题主要考查的是二次函数的综合应用，利用两点间的距离公式求得圆的半径是解题的关键.

2014年中考数学试卷参考答案与试题解析

一、选择题（共15小题，每小题3分，共45分）

1. 【考点】算术平方根.
【分析】根据乘方运算，可得一个数的算术平方根.
【解答】解：∵$2^2=4$，
∴$\sqrt{4}=2$，故选：A.
【点评】本题考查了算术平方根，乘方运算是解题关键.

2. 【考点】余角和补角.
【专题】常规题型.
【分析】根据互补两角之和为180°，求解即可.
【解答】解：∵∠1=40°，
∴∠2=180°－∠1=140°. 故选：C.
【点评】本题考查了余角和补角的知识，解答本题的关键是掌握互补两角之和为180°.

3. 【考点】同底数幂的除法；同底数幂的乘法；幂的乘方与积的乘方.
【专题】计算题.
【分析】根据同底数幂的乘法与除法以及幂的乘方的知识求解即可求得答案.
【解答】解：A、$a^2\cdot a^3=a^5$，故A选项正确；
B、$a^{10}\div a^2=a^8$，故B选项错误；
C、$(a^2)^3=a^6$，故C选项错误；
D、$(-a)^5=-a^5$，故D选项错误. 故选：A.
【点评】此题考查了同底数幂的除法以及幂的乘方等知识，解题要注意细心.

4. 【考点】科学记数法—表示较大的数.
【专题】常规题型.
【分析】科学记数法的表示形式为$a\times10^n$的形式，其中$1\leqslant|a|<10$，n为整数. 确定n的值是易错点，由于3700有4位，所以可以确定$n=4-1=3$.
【解答】解：$3\ 700=3.7\times10^3$.
故选：B.
【点评】此题考查科学记数法表示较大的数的方法，准确确定a与n值是关键.

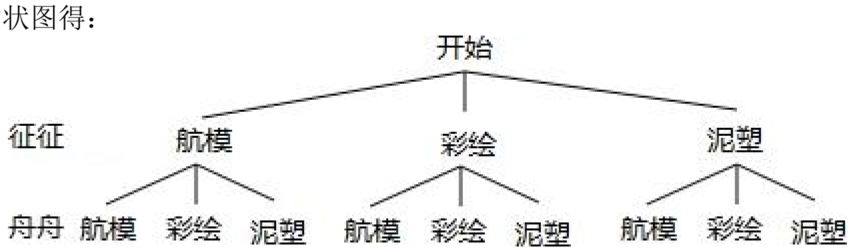
5. 【考点】中心对称图形；轴对称图形.
【分析】根据中心对称图形的定义：旋转180°后能够与原图形完全重合即是中心对称图形；轴对称图形的定义：如果一个图形沿一条直线折叠，直线两旁的部分能够互相重合，这个图形叫做轴对称图形，这条直线叫做对称轴，即可判断出答案.
【解答】解：A、此图形是轴对称图形，不是中心对称图形，故此选项错误；
B、此图形是中心对称图形，也是轴对称图形，故此选项正确；
C、此图形是中心对称图形，不是轴对称图形，故此选项错误；
D、此图形是中心对称图形，不是轴对称图形，故此选项错误. 故选B.
【点评】本题考查了中心对称图形与轴对称图形，掌握中心对称图形与轴对称图形的概念即可，属于基础题.

6. 【考点】简单组合体的三视图.
【专题】几何图形问题.
【分析】主视图、左视图、俯视图是分别从物体正面、左面和上面看，所得到的图形，看分别得到几个面，比较即可.
【解答】解：A、从正面看，可以看到4个正方形，面积为4，故A选项错误；
B、从左面看，可以看到3个正方形，面积为3，故B选项正确；
C、从上面看，可以看到4个正方形，面积为4，故C选项错误；
D、三种视图的面积不相同，故D选项错误. 故选：B.
【点评】本题主要考查了几何体的三种视图面积的求法及比较，关键是掌握三视图的画法.

7. 【考点】分式的乘除法.
【专题】计算题.
【分析】原式利用除法法则变形，约分即可得到结果.

【解答】解：原式=$\frac{m-1}{m}\cdot\frac{m^2}{m-1}$=m．故选：A．
【点评】此题考查了分式的乘除法，熟练掌握运算法则是解本题的关键．
8．【考点】命题与定理．
【专题】常规题型．
【分析】根据矩形的判定方法对 A 进行判断；根据平行四边形的判定方法对 B 进行判断；根据菱形的判定方法对 C 进行判断；根据等腰梯形的定义对 D 进行判断．
【解答】解：A、两对角线相等的平行四边形是矩形，故 A 选项错误；
B、两对角线互相平分的四边形是平行四边形，故 B 选项正确；
C、两对角线互相垂直的平行四边形是菱形，故 C 选项错误；
D、两对角线相等的梯形是等腰梯形，故 D 选项错误．故选：B．
【点评】本题考查了命题与定理：判断事物的语句叫命题；正确的命题称为真命题，错误的命题称为假命题；经过推理论证的真命题称为定理．
9．【考点】一次函数图象与系数的关系．
【分析】直接根据一次函数的性质可得 m－3＞0，解不等式即可确定答案．
【解答】解：∵一次函数 y=（m－3）x+5 中，y 随着 x 的增大而增大，
∴m－3＞0，
解得：m＞3．故选：C．
【点评】本题考查的是一次函数的性质，熟知一次函数 y=kx+b（k≠0）中，当 k＜0 时，y 随 x 的增大而减小是解答此题的关键．
10．【考点】平行四边形的性质；全等三角形的判定与性质．
【分析】首先根据平行四边形的性质可得 CD∥AB，再根据平行线的性质可得∠E=∠CDF；首先证明△DCF≌△EBF 可得 EF=DF；根据全等可得 CF=BF=$\frac{1}{2}$BC，再利用等量代换可得 AD=2BF；根据题意不能证明 AD=BE，因此 BE 不一定等于 2CF．
【解答】解：∵四边形 ABCD 是平行四边形，
∴CD∥AB，
∴∠E=∠CDF，（故 A 成立）；
∵四边形 ABCD 是平行四边形，
∴CD=AB，CD∥BE，
∴∠C=∠CBE，
∵BE=AB，
∴CD=EB，
在△CDF 和△BEF 中，
$$\begin{cases}\angle C=\angle CBE\\ \angle CFD=\angle BFE,\\ CD=BE\end{cases}$$
∴△DCF≌△EBF（AAS），
∴EF=DF，（故 B 成立）；
∵△DCF≌△EBF，
∴CF=BF=$\frac{1}{2}$BC，
∵AD=BC，
∴AD=2BF，（故 C 成立）；
∵AD≠BE，
∴2CF≠BE，（故 D 不成立）；故选：D．
【点评】此题主要考查了平行四边形的性质，关键是掌握平行四边形对边平行且相等．
11．【考点】列表法与树状图法．
【分析】首先根据题意画出树状图，然后由树状图求得所有等可能的结果与征征和舟舟选到同一社团的情况，再利用概率公式即可求得答案．

【解答】解：画树状图得：



∵共有 9 种等可能的结果，征征和舟舟选到同一社团的有 3 种情况，

∴征征和舟舟选到同一社团的概率是：$\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$.

故选：C.

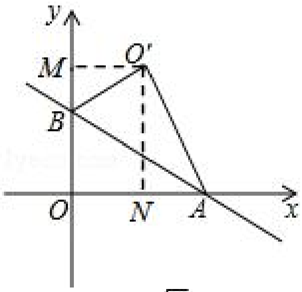
【点评】本题考查的是用列表法或画树状图法求概率．列表法或画树状图法可以不重复不遗漏的列出所有可能的结果，列表法适合于两步完成的事件，树状图法适合两步或两步以上完成的事件．用到的知识点为：概率=所求情况数与总情况数之比．

12．【考点】翻折变换（折叠问题）；一次函数的性质．

【专题】数形结合．

【分析】作 O′M⊥y 轴，交 y 于点 M，O′N⊥x 轴，交 x 于点 N，由直线 $y=-\frac{\sqrt{3}}{3}x+2$ 与 x 轴、y 轴分别交于 A、B 两点，求出 B（0，2），A（$2\sqrt{3}$，0），和∠BAO=30°，运用直角三角形求出 MB 和 MO′，再求出点 O′的坐标．

【解答】解：如图，作 O′M⊥y 轴，交 y 于点 M，O′N⊥x 轴，交 x 于点 N，



∵直线 $y=-\frac{\sqrt{3}}{3}x+2$ 与 x 轴、y 轴分别交于 A、B 两点，

∴B（0，2），A（$2\sqrt{3}$，0），

∴∠BAO=30°，

由折叠的特性得，O′B=OB=2，∠ABO=∠ABO′=60°，

∴MB=1，MO′=$\sqrt{3}$，

∴OM=3，ON=O′M=$\sqrt{3}$，

∴O′（$\sqrt{3}$，3），

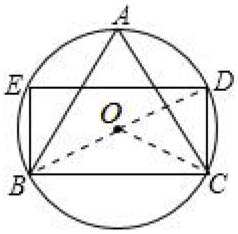
故选：A．

【点评】本题主要考查了折叠问题及一次函数问题，解题的关键是运用折叠的特性得出相等的角与线段．

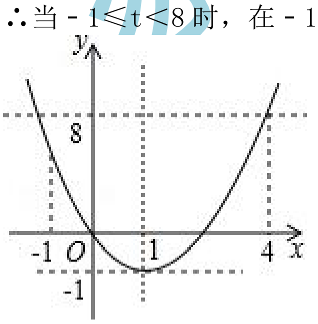
13．【考点】垂径定理；等边三角形的性质；矩形的性质；解直角三角形．

【分析】连接 BD、OC，根据矩形的性质得∠BCD=90°，再根据圆周角定理得 BD 为⊙O 的直径，则 BD=2；由 ABC 为等边三角形得∠A=60°，于是利用圆周角定理得到∠BOC=2∠A=120°，易得∠CBD=30°，在 Rt△BCD 中，根据含 30°的直角三角形三边的关系得到 $CD=\frac{1}{2}BD=1$，$BC=\sqrt{3}CD=\sqrt{3}$，然后根据矩形的面积公式求解．

【解答】解：连结 BD、OC，如图，



∵四边形 BCDE 为矩形，
∴∠BCD=90°，
∴BD 为⊙O 的直径，
∴BD=2，
∵△ABC 为等边三角形，
∴∠A=60°，
∴∠BOC=2∠A=120°，
而 OB=OC，
∴∠CBD=30°，
在 Rt△BCD 中，CD=$\frac{1}{2}$BD=1，BC=$\sqrt{3}$CD=$\sqrt{3}$，
∴矩形 BCDE 的面积=BC•CD=$\sqrt{3}$．故选：B．
【点评】本题考查了垂径定理：平分弦的直径平分这条弦，并且平分弦所对的两条弧．也考查了圆周角定理、等边三角形的性质和矩形的性质．
14．【考点】规律型：数字的变化类．
【专题】新定义．
【分析】根据题意可知，S_1中 2 有 2 的倍数个，3 有 3 的倍数个，据此即可作出选择．
【解答】解：A、∵2 有 3 个，∴不可以作为 S_1，故 A 选项错误；
B、∵2 有 3 个，∴不可以作为 S_1，故 B 选项错误；
C、3 只有 1 个，∴不可以作为 S_1，故 C 选项错误；
D、符合定义的一种变换，故 D 选项正确．故选：D．
【点评】考查了规律型：数字的变化类，探究题是近几年中考命题的亮点，尤其是与数列有关的命题更是层出不穷，形式多样，它要求在已有知识的基础上去探究，观察思考发现规律．
15．【考点】二次函数与不等式（组）．
【专题】压轴题．
【分析】根据对称轴求出 b 的值，从而得到 x=﹣1、4 时的函数值，再根据一元二次方程 x^2+bx﹣t=0（t 为实数）在﹣1<x<4 的范围内有解相当于 y=x^2+bx 与 y=t 在 x 的范围内有交点解答．
【解答】解：对称轴为直线 x=﹣$\frac{b}{2\times 1}$=1，
解得 b=﹣2，
所以，二次函数解析式为 y=x^2﹣2x，
y=（x﹣1）^{2}﹣1，
x=﹣1 时，y=1+2=3，
x=4 时，y=16﹣2×4=8，
∵x^2+bx﹣t=0 相当于 y=x^2+bx 与直线 y=t 的交点的横坐标，
∴当﹣1≤t<8 时，在﹣1<x<4 的范围内有解．故选：C．



【点评】本题考查了二次函数与不等式，把方程的解转化为两个函数图象的交点的问题求解是解题的关键，作出图形更形象直观.

二、填空题（共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

16. 【考点】有理数的减法；绝对值.
【专题】计算题.
【分析】根据有理数的减法运算法则和绝对值的性质进行计算即可得解.
【解答】解：$|-7-3|=|-10|=10$．故答案为：10.
【点评】本题考查了有理数的减法运算法则和绝对值的性质，是基础题，熟记法则和性质是解题的关键.

17. 【考点】因式分解-运用公式法.
【专题】因式分解.
【分析】本题中没有公因式，总共三项，其中有两项能化为两个数的平方和，第三项正好为这两个数的积的 2 倍，直接运用完全平方和公式进行因式分解.
【解答】解：$x^2+2x+1=(x+1)^2$.
故答案为：$(x+1)^2$.
【点评】本题考查了公式法分解因式，熟记完全平方公式的结构是解题的关键.
（1）三项式；
（2）其中两项能化为两个数（整式）平方和的形式；
（3）另一项为这两个数（整式）的积的 2 倍（或积的 2 倍的相反数）.

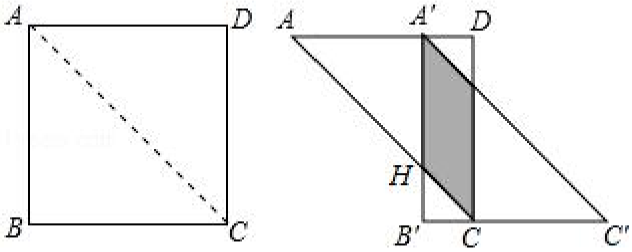
18. 【考点】概率公式.
【分析】由在一个不透明的口袋中，装有若干个除颜色不同其余都相同的球，如果口袋中装有 3 个红球且摸到红球的概率为$\frac{1}{5}$，利用概率公式求解即可求得答案.
【解答】解：∵在一个不透明的口袋中，装有若干个除颜色不同其余都相同的球，如果口袋中装有 3 个红球且摸到红球的概率为$\frac{1}{5}$，
∴口袋中球的总个数为：$3\div\frac{1}{5}=15$.
故答案为：15.
【点评】此题考查了概率公式的应用．用到的知识点为：概率=所求情况数与总情况数之比.

19. 【考点】解分式方程.
【专题】计算题；转化思想.
【分析】根据题意列出分式方程，求出分式方程的解得到 x 的值，经检验即可得到分式方程的解.
【解答】解：根据题意得：$\frac{1}{x-2}=\frac{3}{2x+1}$，
去分母得：$2x+1=3x-6$，
解得：$x=7$，
经检验 $x=7$ 是分式方程的解.
故答案为：$x=7$.
【点评】此题考查了解分式方程，解分式方程的基本思想是“转化思想”，把分式方程转化为整式方程求解．解分式方程一定注意要验根.

20. 【考点】平移的性质；解一元二次方程-因式分解法；平行四边形的判定与性质；正方形的性质.

【专题】几何动点问题.
【分析】根据平移的性质，结合阴影部分是平行四边形，△AA′H 与△HCB′都是等腰直角三角形，则若设 AA′=x，则阴影部分的底长为 x，高 A′D=12﹣x，根据平行四边形的面积公式即可列出方程求解.
【解答】解：设 AC 交 A′B′于 H，
∵∠A=45°，∠D=90°
∴△A′HA 是等腰直角三角形
设 AA′=x，则阴影部分的底长为 x，高 A′D=12﹣x
∴$x\cdot(12-x)=32$
∴x=4 或 8，

即 AA′=4 或 8cm．故答案为：4 或 8．



【点评】考查了平移的性质及一元二次方程的解法等知识，解决本题关键是抓住平移后图形的特点，利用方程方法解题．

21．【考点】反比例函数图象上点的坐标特征；平方差公式；等腰直角三角形．

【专题】压轴题．

【分析】设 B 点坐标为（a，b），根据等腰直角三角形的性质得 $OA=\sqrt{2}AC$，$AB=\sqrt{2}AD$，OC=AC，AD=BD，则 $OA^2-AB^2=12$ 变形为 $AC^2-AD^2=6$，利用平方差公式得到（AC+AD）（AC﹣AD）=6，所以（OC+BD）•CD=6，则有 a•b=6，根据反比例函数图象上点的坐标特征易得 k=6．

【解答】解：设 B 点坐标为（a，b），

∵△OAC 和△BAD 都是等腰直角三角形，

∴$OA=\sqrt{2}AC$，$AB=\sqrt{2}AD$，OC=AC，AD=BD，

∵$OA^2-AB^2=12$，

∴$2AC^2-2AD^2=12$，即 $AC^2-AD^2=6$，

∴（AC+AD）（AC﹣AD）=6，

∴（OC+BD）•CD=6，

∴a•b=6，

∴k=6．故答案为：6．

【点评】本题考查了反比例函数图象上点的坐标特征：反比例函数 $y=\frac{k}{x}$（k 为常数，k≠0）的图象是双曲线，图象上的点（x，y）的横纵坐标的积是定值 k，即 xy=k．

三、解答题（共 7 小题，共 57 分）

22．【考点】整式的混合运算；解一元一次不等式组．

【专题】计算题．

【分析】（1）原式第一项利用平方差公式化简，第二项利用单项式乘以多项式法则计算，去括号合并即可得到结果；

（2）分别求出不等式组中两不等式的解集，找出两解集的公共部分即可．

【解答】解：（1）原式$=a^2-9+4a-a^2=4a-9$；

（2）$\begin{cases} x-3<1 & ① \\ 4x-4\geqslant x+2 & ② \end{cases}$，

由①得：x＜4；

由②得：x≥2，

则不等式组的解集为 2≤x＜4．

【点评】此题考查了整式的混合运算，以及解一元一次不等式组，熟练掌握运算法则是解本题的关键．

23．【考点】切线的性质；全等三角形的判定与性质；矩形的性质．

【专题】几何图形问题．

【分析】（1）证明△ABE≌△DCE，根据全等三角形的对应边相等即可证得；

（2）连接 OC，根据三线合一定理即可求得 AC 的长，然后在直角△OAC 中，利用勾股定理即可求得 OA 的长．

【解答】（1）证明：∵四边形 ABCD 是矩形，

∴∠A=∠D=90°，AB=DC，

在△ABE 和△DCE 中，

$\begin{cases} AE=DE \\ \angle A=\angle D, \\ AB=DC \end{cases}$

∴△ABE≌△DCE（SAS），

∴EB=EC；

（2）解：连接 OC，

∵AB 与⊙O 相切于点 C，

∴OC⊥AB，

又∵∠A=∠B，

∴OA=OB，

∴$AC=\frac{1}{2}AB=\frac{1}{2}\times16=8$，

在直角△AOC 中，

$OA=\sqrt{OC^2+AC^2}=\sqrt{6^2+8^2}=10$.

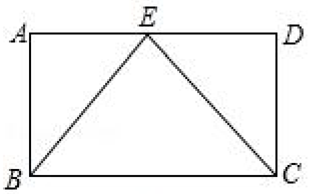


图1

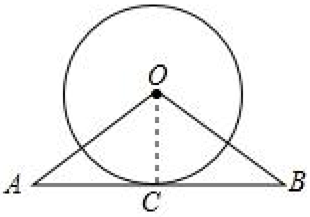


图2

【点评】本题考查了圆的切线性质，及解直角三角形的知识．运用切线的性质来进行计算或论证，常通过作辅助线连接圆心和切点，利用垂直构造直角三角形解决有关问题．

24．【考点】二元一次方程组的应用．

【专题】应用题．

【分析】设小李预定了小组赛和淘汰赛的球票各 x 张，y 张，根据 10 张球票共 5800 元，列方程组求解．

【解答】解：设小李预定了小组赛和淘汰赛的球票各 x 张，y 张，

由题意得，$\begin{cases} x+y=10 \\ 550x+700y=5800 \end{cases}$，

解得：$\begin{cases} x=8 \\ y=2 \end{cases}$．

答：小李预定的小组赛和淘汰赛的球票各 8 张，2 张．

【点评】本题考查了二元一次方程组的应用，解答本题的关键是读懂题意，设出未知数，找出合适的等量关系，列方程组求解．

25．【考点】频数（率）分布直方图；频数（率）分布表；加权平均数；中位数．

【专题】图表型．

【分析】（1）根据劳动时间是 0.5 小时的频数是 12，所占的频率是 0.12，即可求得总人数，即 m 的值，然后根据频率公式即可求得 x，y 的值；

（2）根据中位数的定义即可求解；

（3）根据（1）计算的结果，即可解答；

（4）利用加权平均数公式即可求解．

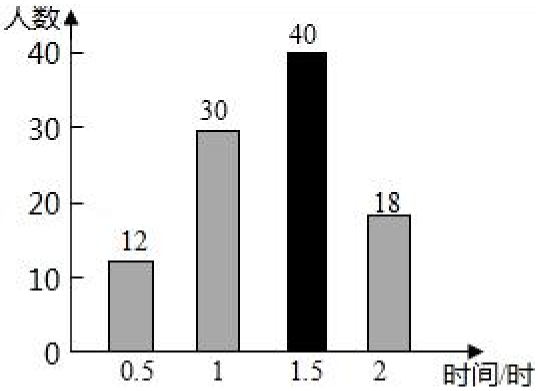
【解答】解：（1）$m=12\div0.12=100$，

$x=100\times0.4=40$，

$y=18\div100=0.18$；

（2）中位数是：1.5 小时；

（3）



（4）被调查同学的平均劳动时间是：$\frac{12\times0.5+30\times1+40\times1.5+18\times2}{100}$=1.32（小时）．

【点评】本题考查读频数分布直方图的能力和利用统计图获取信息的能力；利用统计图获取信息时，必须认真观察、分析、研究统计图，才能作出正确的判断和解决问题．

26．【考点】反比例函数综合题；一次函数的性质；二次函数的最值．

【专题】代数几何综合题．

【分析】（1）根据反比例函数图象上点的坐标特征易得 $k=2\sqrt{3}$；

（2）作 BH⊥AD 于 H，如图 1，根据反比例函数图象上点的坐标特征确定 B 点坐标为（1，$2\sqrt{3}$），则 $AH=2\sqrt{3}-1$，$BH=2\sqrt{3}-1$，可判断△ABH 为等腰直角三角形，所以∠BAH=45°，得到∠DAC=∠BAC－∠BAH=30°，根据特殊角的三角函数值得 $\tan\angle DAC=\frac{\sqrt{3}}{3}$；由于 AD⊥y 轴，则 OD=1，$AD=2\sqrt{3}$，然后在 Rt△OAD 中利用正切的定义可计算出 CD=2，易得 C 点坐标为（0，－1），于是可根据待定系数法求出直线 AC 的解析式为 $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x-1$；

（3）利用 M 点在反比例函数图象上，可设 M 点坐标为（t，$\frac{2\sqrt{3}}{t}$）（$0<t<2\sqrt{3}$），由于直线 l⊥x 轴，与 AC 相交于点 N，得到 N 点的横坐标为 t，利用一次函数图象上点的坐标特征得到 N 点坐标为（t，$\frac{\sqrt{3}}{3}t-1$），则 $MN=\frac{2\sqrt{3}}{t}-\frac{\sqrt{3}}{3}t+1$，根据三角形面积公式得到 $S_{\triangle CMN}=\frac{1}{2}\cdot t\cdot\left(\frac{2\sqrt{3}}{t}-\frac{\sqrt{3}}{3}t+1\right)$，再进行配方得到 $S=-\frac{\sqrt{3}}{6}\left(t-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2+\frac{9\sqrt{3}}{8}$（$0<t<2\sqrt{3}$），最后根据二次函数的最值问题求解．

【解答】解：（1）把 A（$2\sqrt{3}$，1）代入 $y=\frac{k}{x}$

得 $k=2\sqrt{3}\times1=2\sqrt{3}$；

（2）作 BH⊥AD 于 H，如图 1，

把 B（1，a）代入反比例函数解析式 $y=\frac{2\sqrt{3}}{x}$

得 $a=2\sqrt{3}$，

∴B 点坐标为（1，$2\sqrt{3}$），

∴$AH=2\sqrt{3}-1$，$BH=2\sqrt{3}-1$，

∴△ABH 为等腰直角三角形，

∴∠BAH=45°，

∵∠BAC=75°，

∴∠DAC=∠BAC－∠BAH=30°，

∴$\tan\angle DAC=\tan30°=\frac{\sqrt{3}}{3}$；

∵AD⊥y 轴，

∴OD=1，AD=$2\sqrt{3}$，

∵tan∠DAC=$\frac{CD}{DA}=\frac{\sqrt{3}}{3}$，

∴CD=2，

∴OC=1，

∴C 点坐标为（0，－1），

设直线 AC 的解析式为 y=kx+b，

把 A（$2\sqrt{3}$，1）、C（0，－1）代入

得$\begin{cases}2\sqrt{3}k+b=1\\ b=-1\end{cases}$，

解$\begin{cases}k=\frac{\sqrt{3}}{3}\\ b=-1\end{cases}$，

∴直线 AC 的解析式为 y=$\frac{\sqrt{3}}{3}$x－1；

（3）设 M 点坐标为（t，$\frac{2\sqrt{3}}{t}$）（$0<t<2\sqrt{3}$），

∵直线 l⊥x 轴，与 AC 相交于点 N，

∴N 点的横坐标为 t，

∴N 点坐标为（t，$\frac{\sqrt{3}}{3}$t－1），

∴MN=$\frac{2\sqrt{3}}{t}$－（$\frac{\sqrt{3}}{3}$t－1）=$\frac{2\sqrt{3}}{t}-\frac{\sqrt{3}}{3}t+1$，

∴$S_{\triangle CMN}=\frac{1}{2}\cdot t\cdot\left(\frac{2\sqrt{3}}{t}-\frac{\sqrt{3}}{3}t+1\right)$

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

$=-\frac{\sqrt{3}}{6}\left(t-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2+\frac{9\sqrt{3}}{8}$（$0<t<2\sqrt{3}$），

∵a=$-\frac{\sqrt{3}}{6}<0$，

∴当 t=$\frac{\sqrt{3}}{2}$时，S 有最大值，最大值为$\frac{9\sqrt{3}}{8}$．

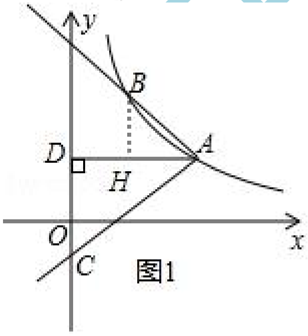


图1

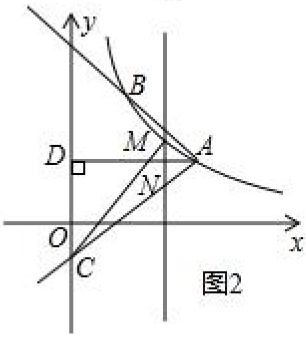


图2

【点评】本题考查了反比例函数的综合题：掌握反比例函数图象上点的坐标特征和待定系数法求一次函数解析式；理解坐标与图形的性质；会利用二次函数的性质解决最值问题．

27．【考点】几何变换综合题；全等三角形的判定与性质；勾股定理的应用．

【专题】几何综合题；压轴题．

【分析】（1）利用已知得出△AED≌△DGC（AAS），即可得出 AE，以及正方形的边长；

（2）①过点 B′ 作 B′M 垂直于 l_1 于点 M，进而得出 Rt△AE′D′≌Rt△B′MA（HL），求出∠B′AD′ 与 α 的数量关系即可；

②首先过点 E′ 作 ON 垂直于 l_1 分别交 l_1，l_2 于点 O，N，若 α=30°，则∠E′D′N=60°，可求出 AE′=1，E′O，E′N，ED′ 的长，进而由勾股定理可知菱形的边长.

【解答】解：（1）由题意可得：∠1+∠3=90°，∠1+∠2=90°，

∴∠2=∠3，

在△AED 和△DGC 中，

$$\begin{cases}\angle AEF=\angle DGC\\ \angle 3=\angle 2\\ AD=CD\end{cases},$$

∴△AED≌△DGC（AAS），

∴AE=GD=1，

又∵DE=1+2=3，

∴正方形 ABCD 的边长=$\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$，

故答案为：1，$\sqrt{10}$；

（2）①∠B′AD′=90°－α；

理由：过点 B′ 作 B′M 垂直于 l_1 于点 M，

在 Rt△AE′D′ 和 Rt△B′MA 中，

$$\begin{cases}B'M=AE'\\ AB'=AD'\end{cases},$$

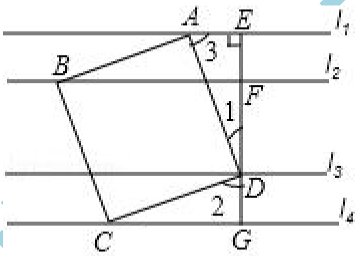


图1

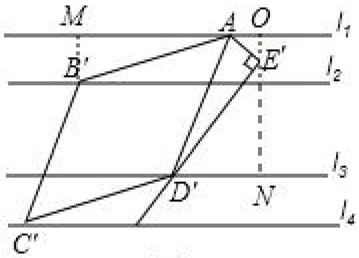


图2

∴Rt△AE′D′≌Rt△B′MA（HL），

∴∠D′AE′+∠B′AM=90°，

∠B′AD′+α=90°，

∴∠B′AD′=90°－α；

②过点 E′ 作 ON 垂直于 l_1 分别交 l_1，l_3 于点 O，N，

若 α=30°，

则∠E′D′N=60°，AE′=1，

故 E′O=$\frac{1}{2}$，E′N=$\frac{5}{2}$，E′D′=$\frac{5\sqrt{3}}{3}$，

由勾股定理可知菱形的边长为：$\sqrt{\frac{25}{3}+1}=\frac{\sqrt{84}}{3}=\frac{2\sqrt{21}}{3}$.

【点评】此题主要考查了勾股定理以及全等三角形的判定与性质等知识，熟练应用全等三角形的判定方法是解题关键.

28．【考点】二次函数综合题；根的判别式；勾股定理的应用；相似三角形的应用.

【专题】代数几何综合题；压轴题.

【分析】（1）设平移后抛物线的解析式 $y=-\frac{3}{16}x^2+bx$，将点 A（8，0）代入，根据待定系数法即可求得平移后抛物线的解析式，再根据割补法由三角形面积公式即可求解；

（2）作 NQ 垂直于 x 轴于点 Q.

①分当 MN=AN 时，当 AM=AN 时，当 MN=MA 时，三种情况讨论可得△MAN 为等腰三角形时 t 的值；

②方法一：作 PN 的中点 E，连接 EM，则 EM=PE=$\frac{1}{2}$PN，当 EM 垂直于 x 轴且 M 为 OQ 中点时 PN 最小，此时 t=3，PN 取最小值为$\frac{15}{2}$.

方法二：由 MN 所在直线方程为 y=$\frac{t}{6}x-\frac{t^2}{6}$，与直线 AB 的解析式 y=－$\frac{3}{4}$x+6 联立，得 x_N的最小值为 6，此时 t=3，PN 取最小值为$\frac{15}{2}$.

【解答】解：（1）设平移后抛物线的解析式 y=－$\frac{3}{16}x^2$+bx，

将点 A（8，0）代入，

得 y=－$\frac{3}{16}x^2+\frac{3}{2}x$，

顶点 B（4，3），

$S_{阴影}$=OC×CB=4×3=12.

（2）设直线 AB 的解析式为 y=kx+b，

将 A（8，0），B（4，3）代入得：

直线 AB 的解析式为 y=－$\frac{3}{4}$x+6，

作 NQ 垂直于 x 轴于点 Q，

①当 MN=AN 时，N 点的横坐标为$\frac{8+t}{2}$，纵坐标为$\frac{24-3t}{8}$，

由△NQM 和△MOP 相似可知$\frac{NQ}{OM}=\frac{MQ}{OP}$，

$\frac{\frac{24-3t}{8}}{t}=\frac{\frac{8-t}{2}}{6}$，

解得 $t_1=\frac{9}{2}$，t_2=8（舍去）.

当 AM=AN 时，AN=8－t，

由△ANQ 和△APO 相似可知 NQ=$\frac{3}{5}$（8－t），AQ=$\frac{4}{5}$（8－t），MQ=$\frac{8-t}{5}$，

由△NQM 和△MOP 相似可知$\frac{NQ}{OM}=\frac{MQ}{OP}$

得：$\frac{\frac{3}{5}(8-t)}{t}=\frac{\frac{8-t}{5}}{6}$，

解得：t=18（舍去）.

当 MN=MA 时，∠MNA=∠MAN＜45°，

故∠AMN 是钝角，显然不成立，故 t=$\frac{9}{2}$.

②方法一：作 PN 的中点 E，连接 EM，则 EM=PE=$\frac{1}{2}$PN，

当 EM 垂直于 x 轴且 M 为 OQ 中点时 PN 最小，

此时 t=3，证明如下：

假设 t=3 时 M 记为 M_0，E 记为 E_0

若 M 不在 M_0处，即 M 在 M_0左侧或右侧，

若 E 在 E_0左侧或者 E 在 E_0处，则 EM 一定大于 E_0M_0，而 PE 却小于 PE_0，这与 EM=PE 矛盾，

故 E 在 E_0右侧，则 PE 大于 PE_0，相应 PN 也会增大，

故若 M 不在 M_0 处时 PN 大于 M_0 处的 PN 的值，

故当 t=3 时，MQ=3，NQ=$\frac{3}{2}$，

根据勾股定理可求出 PM=$3\sqrt{5}$与 MN=$\frac{3}{2}\sqrt{5}$，PN=$\frac{15}{2}$.

故当 t=3 时，PN 取最小值为$\frac{15}{2}$.

方法二：由 MN 所在直线方程为 $y=\frac{t}{6}x-\frac{t^2}{6}$，

与直线 AB 的解析式 $y=-\frac{3}{4}x+6$ 联立，

得点 N 的横坐标为 $x_N=\frac{72+2t^2}{9+2t}$，

即 $t^2-x_Nt+36-\frac{9}{2}x_N=0$，

$\triangle=x_N^2-4\left(36-\frac{9}{2}x_N\right)=0$，

得 $x_N=6$ 或 $x_N=-24$，

又因为 $0<x_N<8$，

所以 x_N 的最小值为 6，此时 t=3，

当 t=3 时，N 的坐标为（6，$\frac{3}{2}$），此时 PN 取最小值为$\frac{15}{2}$.

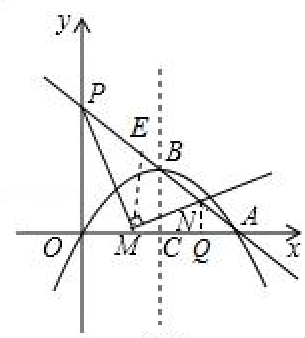


图2

【点评】考查了二次函数综合题，涉及的知识点有：待定系数法求抛物线的解析式，平移的性质，割补法，三角形面积，分类思想，相似三角形的性质，勾股定理，根的判别式，综合性较强，有一定的难度.