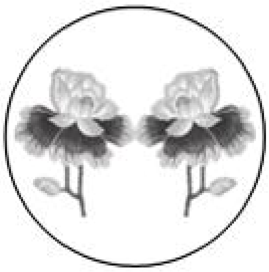
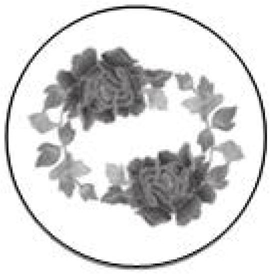
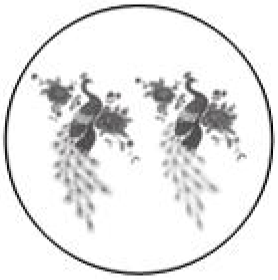
2022-2023 学年北京市海淀区九年级（上）期末数学试卷

一、选择题（共 16 分，每题 2 分）

1．（2 分）刺绣是中国民间传统手工艺之一．下列刺绣图案中，是中心对称图形的为（　　）


A．


B．


C．


D．

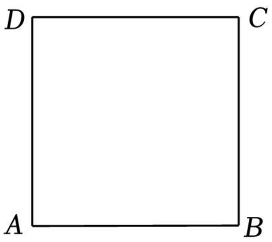
2．（2 分）点 A（1，2）关于原点对称的点的坐标为（　　）

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

3．（2 分）二次函数 $y=x^2+2$ 的图象向左平移 1 个单位长度，得到的二次函数解析式为（　　）

A．$y=x^2+3$　　B．$y=(x-1)^2+2$　　C．$y=x^2+1$　　D．$y=(x+1)^2+2$

4．（2 分）如图，已知正方形 $ABCD$，以点 A 为圆心，AB 长为半径作⊙A，点 C 与⊙A 的位置关系为（　　）

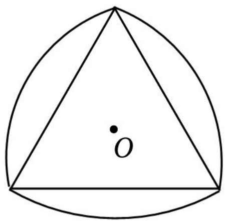


A．点 C 在⊙A 外　　B．点 C 在⊙A 内　　C．点 C 在⊙A 上　　D．无法确定

5．（2 分）若点 M（0，5），N（2，5）在抛物线 $y=2(x-m)^2+3$ 上，则 m 的值为（　　）

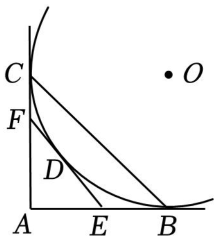
A．2　　B．1　　C．0　　D．﹣1

6．（2 分）勒洛三角形是分别以等边三角形的顶点为圆心，以其边长为半径作圆弧，由三段圆弧组成的曲边三角形．如图，该勒洛三角形绕其中心 O 旋转一定角度 a 后能与自身重合，则该角度 a 可以为（　　）



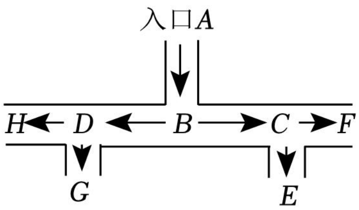
A．30°　　　　　B．60°　　　　　C．120°　　　　　D．150°

7．（2 分）如图，过点 A 作⊙O 的切线 AB，AC，切点分别是 B，C，连接 BC．过 $\overset{\frown}{BC}$ 上一点 D 作⊙O 的切线，交 AB，AC 于点 E，F．若∠A＝90°，△AEF 的周长为 4，则 BC 的长为（　　）



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

8．（2 分）遥控电动跑车竞速是青少年喜欢的活动．如图是某赛道的部分通行路线示意图，某赛车从入口 A 驶入，行至每个岔路口选择前方两条线路的可能性相同，则该赛车从 F 口驶出的概率是（　　）



A．$\frac{1}{3}$　　　　　B．$\frac{1}{4}$　　　　　C．$\frac{1}{5}$　　　　　D．$\frac{1}{6}$

二、填空题（共 16 分，每题 2 分）

9．（2 分）二次函数 $y=x^2-4x+3$ 的图象与 y 轴的交点坐标为 ＿＿＿＿＿＿．

10．（2 分）半径为 3，圆心角 120 度的扇形面积为＿＿＿＿＿．

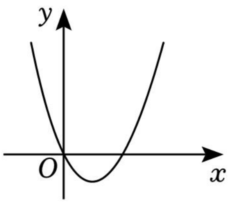
11．（2 分）如表记录了一名球员在罚球线上投篮的结果．

投篮次数 n	50	100	150	200	300	400	500
投中次数 m	28	49	78	102	153	208	255
投中频率 m/n	0.56	0.49	0.52	0.51	0.51	0.52	0.51

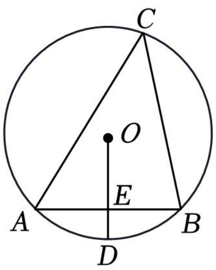
根据以上数据，估计这名球员在罚球线上投篮一次，投中的概率为 ＿＿＿＿＿＿．

12．（2 分）关于 x 的一元二次方程 $x^2-3x+m=0$ 有两个不相等的实数根，则 m 的取值范围为______________________．

13．（2 分）二次函数 $y=ax^2+bx$ 的图象如图所示，则 ab_______0（填“＞”“＜”或“＝”）．



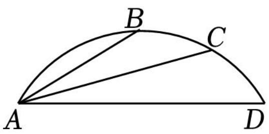
14．（2 分）如图，△ABC 是⊙O 的内接三角形，$OD\perp AB$ 于点 E，若⊙O 的半径为$\sqrt{2}$，∠$ACB=45°$，则 $OE=$_______．



15．（2 分）对于二次函数 $y=ax^2+bx+c$，y 与 x 的部分对应值如表所示．x 在某一范围内，y 随 x 的增大而减小，写出一个符合条件的 x 的取值范围 ______________________．

X	…	-1	0	1	2	3	…
y	…	-3	1	3	3	1	…

16．（2 分）如图，AB，AC，AD 分别是某圆内接正六边形、正方形、等边三角形的一边．若 $AB=2$，下面四个结论中，①该圆的半径为 2；②$\overset{\frown}{AC}$的长为$\frac{\pi}{2}$；③AC 平分∠BAD；④连接 BC，CD，则△ABC 与△ACD 的面积比为 1：$\sqrt{3}$，所有正确结论的序号是 __________．



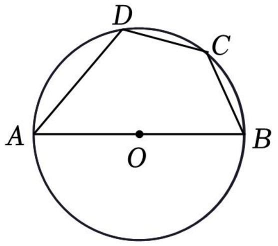
三、解答题（共 68 分，第 17-20 题，每题 5 分，第 21 题 6 分，第 22-23 题，每题 5 分，第 24-26 题，每题 6 分，第 27-28 题，每题 7 分）

17．（5 分）解方程：$x^2-2x=6$．

18．（5 分）已知抛物线 $y=2x^2+bx+c$ 过点（1，3）和（0，4），求该抛物线的解析式．

19．（5 分）已知 a 为方程 $2x^2-3x-1=0$ 的一个根，求代数式（$a+1$）（$a-1$）$+3a$（$a-2$）的值．

20．（5 分）如图，四边形 $ABCD$ 内接于⊙O，AB 为直径，$\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$．若 $\angle A=50°$，求 $\angle B$ 的度数．



21．（6 分）为了发展学生的兴趣爱好，学校利用课后服务时间开展了丰富的社团活动．小明和小天参加的篮球社共有甲、乙、丙三个训练场．活动时，每个学生用抽签的方式从三个训练场中随机抽取一个场地进行训练．

（1）小明抽到甲训练场的概率为 ______；

（2）用列表或画树状图的方法，求小明和小天在某次活动中抽到同一场地训练的概率．

22．（5 分）已知：如图，AB 是⊙O 的切线，A 为切点．

求作：⊙O 的另一条切线 PB，B 为切点．

作法：以 P 为圆心，PA 长为半径画弧，交⊙O 于点 B；

作直线 PB．

直线 PB 即为所求．

（1）根据上面的作法，补全图形（保留作图痕迹）；

（2）完成下面证明过程．

证明：连接 OA，OB，OP．

∵PA 是⊙O 的切线，A 为切点，

∴$OA\perp PA$．

∴$\angle PAO=90°$．

在△PAO 与△PBO 中，

$$\begin{cases} PA=PB \\ OP=OP \\ (\quad\quad) \end{cases}$$

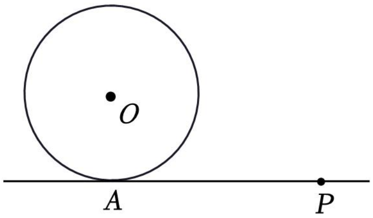
∴△PAO≌△PBO．

∴$\angle PAO=\angle PBO=90°$．

∴$OB\perp PB$ 于点 B．

∵OB 是⊙O 的半径，

∴PB 是⊙O 的切线（ ______________________ ）（填推理的依据）.



23.（5 分）紫砂壶是我国特有的手工制造陶土工艺品，其制作过程需要几十种不同的工具，其中有一种工具名为“带刻度嘴巴架”，其形状及，使用方法如图 1．当制壶艺人把“带刻度嘴巴架”上圆弧部分恰好贴在壶口边界时，就可以保证需要粘贴的壶嘴、壶把、壶口中心在一条直线上．图 2 是正确使用该工具时的示意图．如图 3，⊙O 为某紫砂壶的壶口，已知 A，B 两点在⊙O 上，直线 l 过点 O，且 $l\perp AB$ 于点 D，交⊙O 于点 C．若 $AB=30mm$，$CD=5mm$，求这个紫砂壶的壶口半径 r 的长.


图1

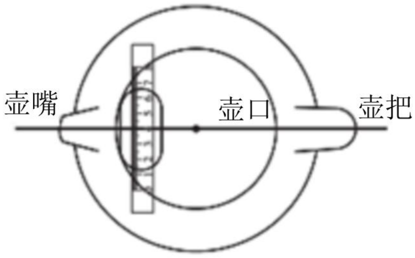


图2

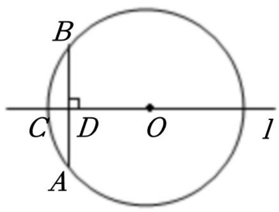
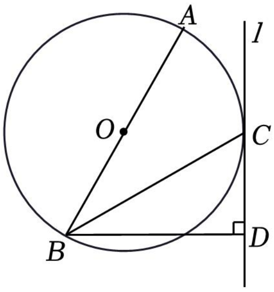


图3

24.（6 分）如图，AB 是⊙O 的直径，点 C 在⊙O 上．过点 C 作⊙O 的切线 l，过点 B 作 $BD\perp l$ 于点 D.

（1）求证：BC 平分∠ABD；

（2）连接 OD，若∠ABD＝60°，CD＝3，求 OD 的长.



25.（6 分）学校举办“科技之星”颁奖典礼，颁奖现场入口为一个拱门．小明要在拱门上顺次粘贴“科”“技”“之”“星”四个大字（如图 1），其中，“科”与“星”距地面的高度相同，“技”与“之”距地面的高度相同，他发现拱门可以看作是抛物线的一部分，四

个字和五角星可以看作抛物线上的点．通过测量得到拱门的最大跨度是 10 米，最高点的五角星距地面 6.25 米．

（1）请在图 2 中建立平面直角坐标系 xOy，并求出该抛物线的解析式；

（2）“技”与“之”的水平距离为 $2a$ 米．小明想同时达到如下两个设计效果：

①“科”与“星”的水平距离是“技”与“之”的水平距离的 2 倍；

②“技”与“科”距地面的高度差为 1.5 米．

小明的设计能否实现？若能实现，直接写出 a 的值；若不能实现，请说明理由．

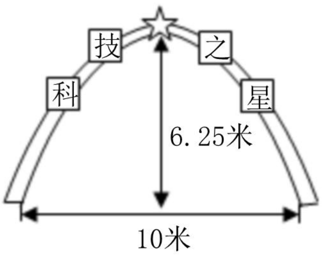


图1

图2

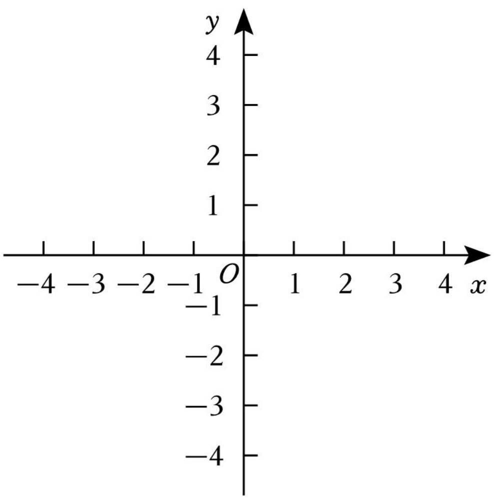
26．（6 分）在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y=ax^2+bx+1$ 过点（2，1）．

（1）求 b（用含 a 的式子表示）；

（2）抛物线过点 M（－2，m），N（1，n），P（3，p），

①判断：（m－1）（n－1）_______0（填“＞”“＜”或“＝”）；

②若 M，N，P 恰有两个点在 x 轴上方，求 a 的取值范围．



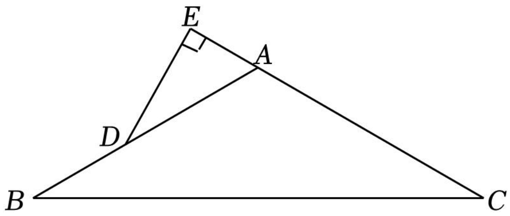
27．（7 分）如图，在△ABC 中，$AB=AC$，∠BAC＝120°．D 是 AB 边上一点，$DE\perp AC$ 交 CA 的延长线于点 E．

（1）用等式表示 AD 与 AE 的数量关系，并证明；

（2）连接 BE，延长 BE 至 F，使 $EF=BE$．连接 DC，CF，DF．

①依题意补全图形；

②判断△DCF 的形状，并证明．



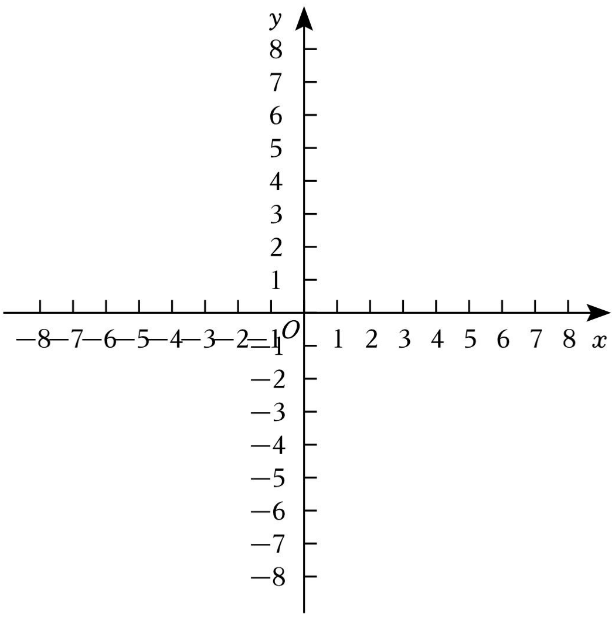
28．（7 分）在平面直角坐标系 xOy 中，对于点 P 和线段 AB，若线段 PA 或 PB 的垂直平分线与线段 AB 有公共点，则称点 P 为线段 AB 的融合点．

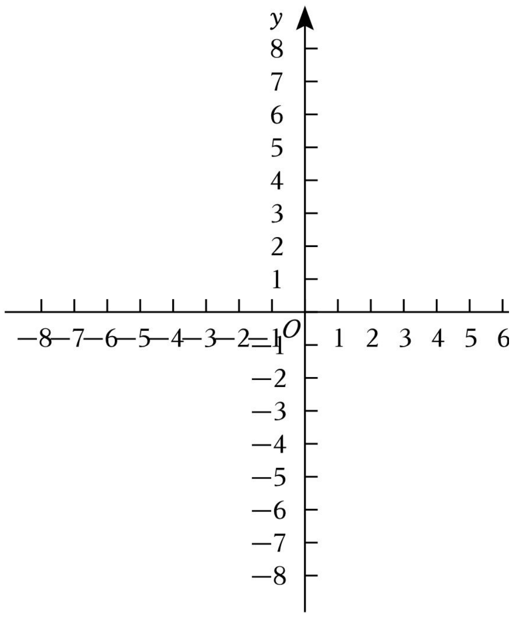
（1）已知 A（3，0），B（5，0），

①在点 P_1（6，0），P_2（1，－2），P_3（3，2）中，线段 AB 的融合点是 ____________；

②若直线 $y=t$ 上存在线段 AB 的融合点，求 t 的取值范围；

（2）已知⊙O 的半径为 4，A（a，0），B（a+1，0），直线 l 过点 T（0，－1），记线段 AB 关于 l 的对称线段为 $A'B'$．若对于实数 a，存在直线 l，使得⊙O 上有 $A'B'$的融合点，直接写出 a 的取值范围 ．



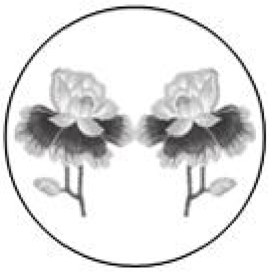
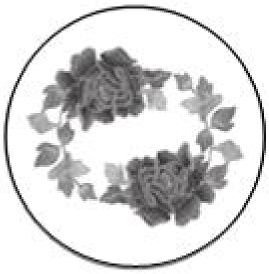


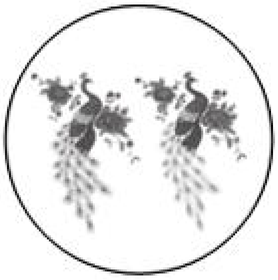
2022-2023学年北京市海淀区九年级（上）期末数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共16分，每题2分）

1．（2分）刺绣是中国民间传统手工艺之一．下列刺绣图案中，是中心对称图形的为（　　）

A．　B．

C．　D．

【分析】根据中心对称图形的概念判断．把一个图形绕某一点旋转180°，如果旋转后的图形能够与原来的图形重合，那么这个图形就叫做中心对称图形．

【解答】解：选项A、C、D中的图形都不能找到这样的一个点，使图形绕某一点旋转180°后与原来的图形重合，所以不是中心对称图形．

选项B中的图形能找到这样的一个点，使图形绕某一点旋转180°后与原来的图形重合，所以是中心对称图形．

故选：B．

【点评】本题考查的是中心对称图形，中心对称图形是要寻找对称中心，旋转180度后与自身重合．

2．（2分）点A（1，2）关于原点对称的点的坐标为（　　）

A．（﹣1，﹣2）　B．（﹣1，2）　C．（1，﹣2）　D．（2，1）

【分析】根据关于原点对称的两个点的坐标特征判断即可．

【解答】解：点A（1，2）关于原点对称的点的坐标是（﹣1，﹣2）．

故选：A．

【点评】本题考查了关于原点对称的点的坐标，掌握关于原点对称的两个点的坐标特征是关键．

3.（2 分）二次函数 $y=x^2+2$ 的图象向左平移 1 个单位长度，得到的二次函数解析式为（　　）

A．$y=x^2+3$　　B．$y=（x-1）^2+2$　　C．$y=x^2+1$　　D．$y=（x+1）^2+2$

【分析】根据“上加下减、左加右减”的原则进行解答即可．

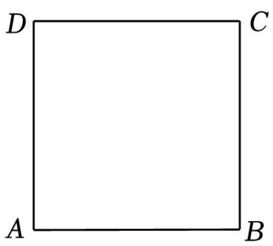
【解答】解：∵$y=x^2+2$，

∴将二次函数 $y=x^2+2$ 的图象在平面直角坐标系中先向左平移 1 个单位长度所得函数解析式为：$y=（x+1）^2+2$，

故选：D．

【点评】本题考查的是二次函数的图象与几何变换，熟知函数图象平移的法则是解答此题的关键．

4.（2 分）如图，已知正方形 $ABCD$，以点 A 为圆心，AB 长为半径作⊙A，点 C 与⊙A 的位置关系为（　　）



A．点 C 在⊙A 外　　B．点 C 在⊙A 内　　C．点 C 在⊙A 上　　D．无法确定

【分析】根据正方形的性质得到 $AC=\sqrt{2}AB>AB$，于是得到结论．

【解答】解：∵正方形 $ABCD$ 的对角线 $AC=\sqrt{2}AB>AB$，

∴点 C 在⊙A 外，

故选：A．

【点评】本题考查了点与圆的位置关系，正方形的性质，熟练掌握点与圆的位置关系是解题的关键．

5.（2 分）若点 M（0，5），N（2，5）在抛物线 $y=2（x-m）^2+3$ 上，则 m 的值为（　　）

A．2　　B．1　　C．0　　D．－1

【分析】根据抛物线的对称性即可求解．

【解答】解：因为点 M（0，5），N（2，5）的纵坐标相同，都是 5，

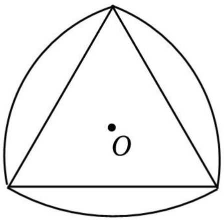
所以对称轴为直线 $x=m=\frac{0+2}{2}=1$，

故 m 的值为 1．

故选：B．

【点评】本题考查 l 了二次函数图象上点的坐标特征，熟知二次函数的对称性是解题的关键．

6．（2 分）勒洛三角形是分别以等边三角形的顶点为圆心，以其边长为半径作圆弧，由三段圆弧组成的曲边三角形．如图，该勒洛三角形绕其中心 O 旋转一定角度 a 后能与自身重合，则该角度 a 可以为（　　）



A．30°　　　　B．60°　　　　C．120°　　　　D．150°

【分析】由于△ABC 是等边三角形，那么∠AOB＝∠BOC＝∠COA，所以要使等边三角形旋转后与自身重合，那么它们就是旋转角，而它们的和为 360°，由此即可求出绕中心旋转的角度．

【解答】解：如图，连接 OA、OB、OC．

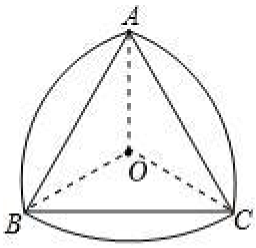
∵△ABC 是等边三角形，

∴∠AOB＝∠BOC＝∠COA，

∵它们都是旋转角，而它们的和为 360°，

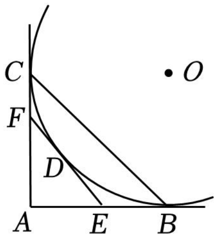
∴将该勒洛三角形绕其中心 O 旋转 360°÷3＝120°后能与自身重合．

故选：C．



【点评】此题主要考查了旋转对称图形的性质，解答此题的关键是找到对应点，进而判断出将它绕中心旋转的角度．

7．（2 分）如图，过点 A 作⊙O 的切线 AB，AC，切点分别是 B，C，连接 BC．过 $\widehat{BC}$ 上一点 D 作⊙O 的切线，交 AB，AC 于点 E，F．若∠A＝90°，△AEF 的周长为 4，则 BC 的长为（　　）



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

【分析】根据切线长定理得到 $AC=AB$，再根据切线长定理、三角形的周长公式计算，得到答案．

【解答】解：∵AB、AC 为⊙O 的切线，

∴$AC=AB$，

∵FD、FC 为⊙O 的切线，

∴$FD=FC$，

同理，$ED=EB$，

∴△AEF 的周长$=AE+AF+EF=AE+EB+AF+FC=AB+AC=4$，

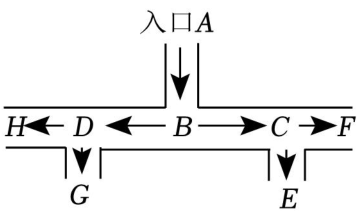
∴$AC=AB=2$，

∴$BC=\sqrt{2}AB=2\sqrt{2}$．

故选：B．

【点评】本题考查的是切线的性质，掌握切线长定理是解题的关键．

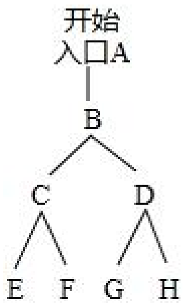
8．（2 分）遥控电动跑车竞速是青少年喜欢的活动．如图是某赛道的部分通行路线示意图，某赛车从入口 A 驶入，行至每个岔路口选择前方两条线路的可能性相同，则该赛车从 F 口驶出的概率是（　　）



A．$\frac{1}{3}$　　　　B．$\frac{1}{4}$　　　　C．$\frac{1}{5}$　　　　D．$\frac{1}{6}$

【分析】画树状图，共有 4 种等可能的结果，其中该赛车从 F 口驶出的结果有 1 种，再由概率公式求解即可．

【解答】解：画树状图如下：



共有 4 种等可能的结果，其中该赛车从 F 口驶出的结果有 1 种，

∴该赛车从 F 口驶出的概率为$\frac{1}{4}$，

故选：B．

【点评】此题考查的是用树状图法求概率．树状图法可以不重复不遗漏的列出所有可能的结果，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．

二、填空题（共 16 分，每题 2 分）

9．（2 分）二次函数 $y=x^2-4x+3$ 的图象与 y 轴的交点坐标为 ＿（0，3）＿．

【分析】将 $x=0$ 代入解析式求解．

【解答】解：将 $x=0$ 代入 $y=x^2-4x+3$ 得 $y=3$，

∴抛物线与 y 轴交点坐标为（0，3），

故答案为：（0，3）．

【点评】本题考查二次函数的性质，解题关键是掌握二次函数图象与系数的关系．

10．（2 分）半径为 3，圆心角 120 度的扇形面积为＿3π＿．

【分析】根据扇形的面积公式 $S=\frac{n\pi R^2}{360}$计算即可．

【解答】解：$S=\frac{n\pi R^2}{360}$

$=\frac{120\pi\times 3^2}{360}$

$=3\pi$，

故答案为：3π．

【点评】本题考查的是扇形面积的计算，掌握扇形的面积公式 $S=\frac{n\pi R^2}{360}$是解题的关键．

11．（2 分）如表记录了一名球员在罚球线上投篮的结果．

投篮次数 n	50	100	150	200	300	400	500

投中次数 m	28	49	78	102	153	208	255
投中频率 m/n	0.56	0.49	0.52	0.51	0.51	0.52	0.51

根据以上数据，估计这名球员在罚球线上投篮一次，投中的概率为 __0.51__.

【分析】根据频率估计概率的方法结合表格数据可得答案.

【解答】解：由频率分布表可知，随着投篮次数越来越大时，频率逐渐稳定到常数 0.51 附近，

∴这名球员在罚球线上投篮一次，投中的概率为 0.51，

故答案为：0.51.

【点评】此题考查了利用频率估计概率的知识，注意这种概率的得出是在大量实验的基础上得出的，不能单纯的依靠几次决定.

12.（2 分）关于 x 的一元二次方程 $x^2-3x+m=0$ 有两个不相等的实数根，则 m 的取值范围为__$m<\frac{9}{4}$__.

【分析】若一元二次方程有两不等根，则根的判别式 $\Delta=b^2-4ac>0$，建立关于 m 的不等式，求出 m 的取值范围.

【解答】解：∵方程有两个不相等的实数根，$a=1$，$b=-3$，$c=m$

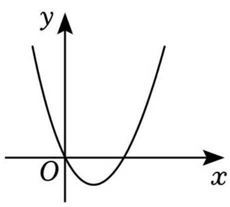
∴ $\Delta=b^2-4ac=(-3)^2-4\times1\times m>0$，

解得 $m<\frac{9}{4}$，

故答案为：$m<\frac{9}{4}$.

【点评】本题考查了根的判别式，关键是掌握一元二次方程根的情况与判别式△的关系：（1）$\Delta>0$⇔方程有两个不相等的实数根；（2）$\Delta=0$⇔方程有两个相等的实数根；（3）$\Delta<0$⇔方程没有实数根.

13.（2 分）二次函数 $y=ax^2+bx$ 的图象如图所示，则 ab__<__0（填“>”“<”或“=”）.



【分析】根据二次函数的图象与性质即可求出答案.

【解答】解：由图象可知：$a>0$，$-\frac{b}{2a}>0$，

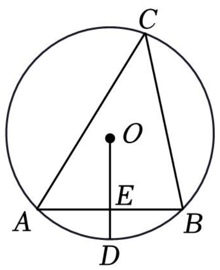
∴$b<0$，

$\therefore ab<0$.

故答案为：$<$.

【点评】本题考查二次函数的图象与性质，解题的关键是熟练运用数形结合的思想，本题属于中等题型.

14.（2 分）如图，$\triangle ABC$ 是$\odot O$ 的内接三角形，$OD\perp AB$ 于点 E，若$\odot O$ 的半径为$\sqrt{2}$，$\angle ACB=45°$，则 $OE=$__1__.



【分析】连接 AO，BO，根据圆周角定理得到$\angle AOB=2\angle ACB=90°$，根据等腰直角三角形的性质即可得到结论.

【解答】解：连接 AO，BO，

$\because \angle ACB=45°$，

$\therefore \angle AOB=2\angle ACB=90°$，

$\because OE\perp AB$，

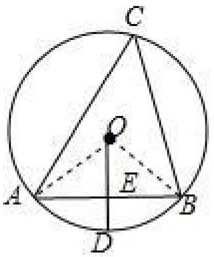
$\therefore AE=BE$，

$\therefore OE=AE$，

$\because OA=\sqrt{2}$，

$\therefore OE=AE=\frac{\sqrt{2}}{2}OA=1$，

故答案为：1.



【点评】本题考查了三角形外接圆与外心，等腰直角三角形的判定和性质，正确地作出辅助线是解题的关键.

15.（2 分）对于二次函数 $y=ax^2+bx+c$，y 与 x 的部分对应值如表所示．x 在某一范围内，y

随 x 的增大而减小，写出一个符合条件的 x 的取值范围 $\underline{\quad x\geqslant\frac{3}{2}\quad}$.

X	…	－1	0	1	2	3	…
y	…	－3	1	3	3	1	…

【分析】根据表格确定二次函数的对称轴，然后结合 x、y 的值确定答案即可．

【解答】解：观察表格知：二次函数的图象经过点（1，3）和（2，3），

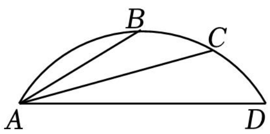
∴对称轴为 $x=\frac{1+2}{2}=\frac{3}{2}$，

∴当 $x\geqslant\frac{3}{2}$时，y 随 x 的增大而减小，

故答案为：$x\geqslant\frac{3}{2}$.

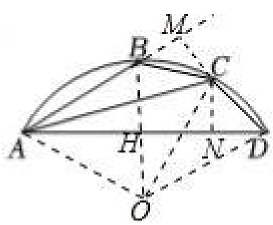
【点评】本题考查了二次函数的性质，解题的关键是确定二次函数的对称轴，难度不大．

16．（2 分）如图，AB，AC，AD 分别是某圆内接正六边形、正方形、等边三角形的一边．若 $AB=2$，下面四个结论中，①该圆的半径为 2；②$\overset{\frown}{AC}$的长为$\frac{\pi}{2}$；③AC 平分$\angle BAD$；④连接 BC，CD，则$\triangle ABC$ 与$\triangle ACD$ 的面积比为 1：$\sqrt{3}$，所有正确结论的序号是 $\underline{\quad ①③④\quad}$.



【分析】设圆的圆心是 O，半径是 r，连接 OA，OB，OC，OD，作 $CM\perp AB$ 交 AB 延长线于 M，$CN\perp AD$ 于 N，应用圆内接正多边形的性质，圆周角定理，弧长计算公式，三角形面积的计算公式，可以解决问题．

【解答】解：设圆的圆心是 O，半径是 r，连接 OA，OB，OC，OD，作 $CM\perp AB$ 交 AB 延长线于 M，$CN\perp AD$ 于 N，



∵AB 是圆内接正六边形的一边，

∴ $\overset{\frown}{AB}$的度数$=\frac{1}{6}\times 360^\circ=60^\circ$，

∴$\triangle AOB$ 是等边三角形，

∴$OA=AB=2$，