

数 学

注意事项:

1. 本试卷共 4 页, 三个大题, 满分 120 分, 考试时间 100 分钟。

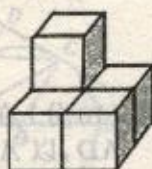
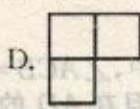
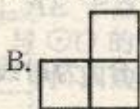
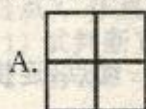
2. 本试卷上不要答题, 请按答题卡上注意事项的要求直接把答案填写在答题卡上。答在试卷上的答案无效。

一、选择题(每题 3 分, 共 30 分)

1. 下列方程中一定是一元二次方程的是()

- A. $ax^2 - x + 2 = 0$ B. $x^2 - 2x - 3 = 0$ C. $x^2 + \frac{2}{x} - 1 = 0$ D. $5x^2 + y - 3 = 0$

2. 如图是由 5 个大小相同的正方体组成的几何体, 它的俯视图是()



3. 菱形具有而一般平行四边形不具有的性质是()

- A. 两组对边分别相等 B. 两条对角线相等
C. 四个内角都是直角 D. 每一条对角线平分一组对角

4. 用配方法解一元二次方程 $x^2 - 8x - 11 = 0$ 时, 下列变形正确的是()

- A. $(x - 4)^2 = 5$ B. $(x + 4)^2 = 5$ C. $(x - 4)^2 = 27$ D. $(x + 4)^2 = 27$

5. 在一个不透明的布袋中装有红色、白色玻璃球共 40 个, 除颜色外其他完全相同, 小明通过多次摸球试验后发现, 其中摸到白色球的频率稳定在 85% 左右, 则口袋中红色球可能有()

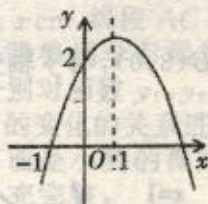
- A. 34 个 B. 30 个 C. 10 个 D. 6 个

6. 若点 $A(-1, y_1)$, $B(2, y_2)$, $C(3, y_3)$ 在反比例函数 $y = -\frac{6}{x}$ 的图象上, 则 y_1, y_2, y_3 的大小关系是()

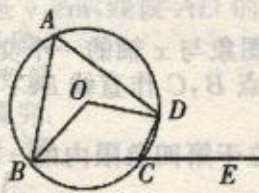
- A. $y_1 > y_2 > y_3$ B. $y_2 > y_3 > y_1$ C. $y_1 > y_3 > y_2$ D. $y_3 > y_2 > y_1$

7. 已知抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 的部分图象如图所示, 若 $y > 0$, 则 x 的取值范围是()

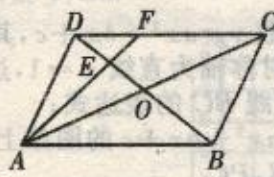
- A. $x < -1$ 或 $x > 2$ B. $x < -1$ 或 $x > 3$ C. $-1 < x < 2$ D. $-1 < x < 3$



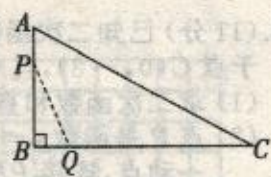
第 7 题图



第 8 题图



第 9 题图



第 10 题图

8. 如图, 四边形 $ABCD$ 内接 $\odot O$ 于, 若它的一个外角 $\angle DCE = 70^\circ$, 则 $\angle BOD = ()$

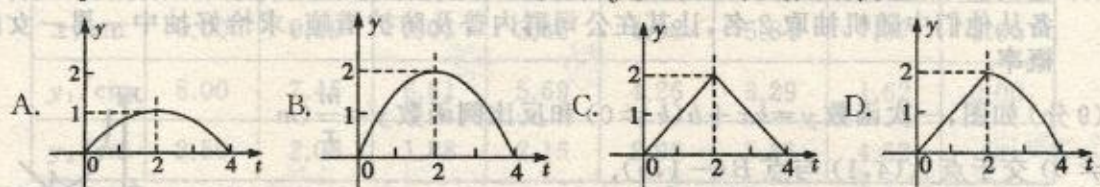
- A. 100° B. 110° C. 120° D. 140°

9. 如图, 在 $\square ABCD$ 中, AC 与 BD 交于点 O , E 为 OD 的中点, 连接 AE 并延长交 DC 于点 F , 则 $DF : FC$ 等于()

- A. $1 : 4$ B. $1 : 3$ C. $2 : 3$ D. $1 : 2$

10. 如上右图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle B = 90^\circ$, $AB = 4\text{cm}$, $BC = 7\text{cm}$, 动点 P 从点 A 开始沿边 AB 向点 B 以 1cm/s 的速度移动(不与点 B 重合), 同时动点 Q 从点 B 开始沿边 BC 向点 C

以相同的速度移动(不与点C重合).设P,Q同时出发后经过的时间为 t s, $\triangle PBQ$ 的面积为 y cm^2 ,则当点P从点A向点B运动时, y 关于 t 的函数图象是()

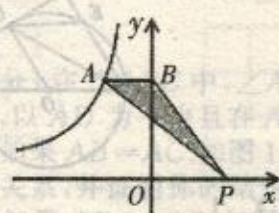


二、填空题(每题3分,共15分)

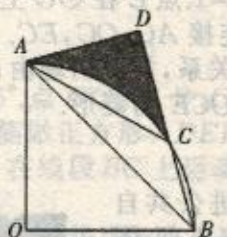
11.一元二次方程 $6x^2 - 12x = 0$ 的解是_____.

12.抛物线 $y = -3(x-6)^2 + 9$ 的顶点坐标是_____.

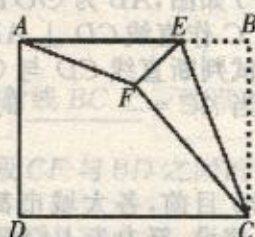
13.如图所示,点A是反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x < 0$)的图象上一点,过点A作 $AB \perp y$ 轴于点B,点P在x轴上,若 $\triangle ABP$ 的面积是2,则 $k =$ _____.



第13题图



第14题图



第15题图

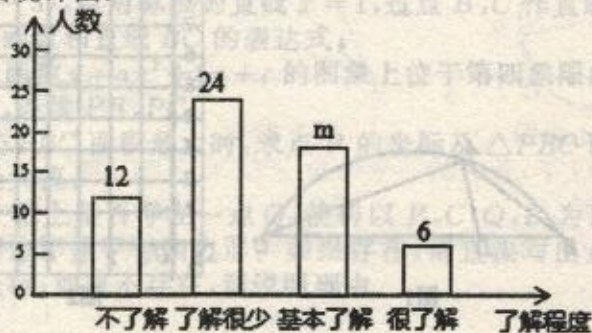
14.如图,在扇形OAB中,点C在 \widehat{AB} 上, $\angle AOB = 90^\circ$, $\angle ABC = 30^\circ$, $AD \perp BC$ 于点D,连接AC,若 $OA = 2$,则图中阴影部分的面积为_____.

15.如图,矩形ABCD中, $AB = 8$, $AD = 6$,E为AB边上一点,将 $\triangle BEC$ 沿着CE翻折,使点B落在点F处,连接AF,当 $\triangle AEF$ 为直角三角形时, $BE =$ _____.

三、解答题(本大题共8小题,共75分)

16.(8分)计算: $\sqrt{12} - 2\sin 60^\circ + |-2| - 2021^0$.

17.(9分)2019年12月以来,湖北省武汉市部分医院陆续发现不明原因肺炎病例,现已证实该肺炎为一种新型冠状病毒感染的肺炎,其传染性较强.为了有效地避免交叉感染,需要采取以下防护措施:戴口罩;勤洗手;少出门;重隔离;捂口鼻;谨慎吃.某公司为了了解员工对防护措施的了解程度包括不了解、了解很少、基本了解和很了解,通过网上问卷调查的方式进行了随机抽样调查每名员工必须且只能选择一项,并将调查结果绘制成如下两幅统计图.



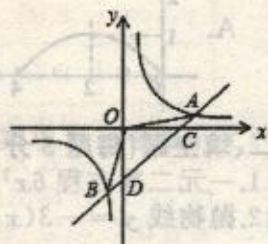
请你根据上面的信息,解答下列问题.

(1) 本次共调查了_____名员工,条形统计图中 $m =$ _____;

- (2) 若该公司共有员工 1000 名, 请你估计不了解防护措施的人数;
 (3) 在调查中, 发现有 4 名员工对防护措施很了解, 其中有 3 名男员工、1 名女员工. 若准备从他们中随机抽取 2 名, 让其在公司群内普及防护措施, 求恰好抽中一男一女的概率.

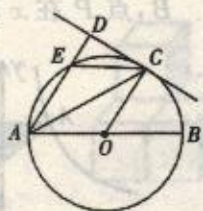
18. (9 分) 如图, 一次函数 $y=kx+b$ ($k \neq 0$) 和反比例函数 $y=\frac{m}{x}$ ($m \neq 0$) 交于点 $A(4,1)$ 与点 $B(-1,n)$.

- (1) 求反比例函数和一次函数的解析式;
 (2) 求 $\triangle AOB$ 的面积;
 (3) 根据图象直接写出一次函数的值大于反比例函数的值的 x 的取值范围;



19. (9 分) 如图, AB 为 $\odot O$ 的直径, $AO=1$. 点 E 在 $\odot O$ 上, C 为 \widehat{BE} 的中点, 过点 C 作直线 $CD \perp AE$ 于点 D , 连接 AC, OC, EC .

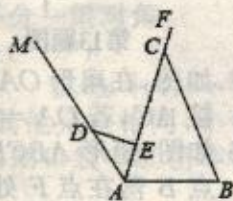
- (1) 试判断直线 CD 与 $\odot O$ 的位置关系, 并说明理由;
 (2) 当 $AC = \underline{\hspace{2cm}}$ 时, 四边形 $AOCE$ 为菱形.



20. (9 分) 目前, 各大城市都在积极推进公共自行车建设, 努力为人们绿色出行带来方便. 图(1)所示的是一辆自行车的实物图. 图(2)是自行车的车架示意图. $CE=30\text{cm}$, $DE=20\text{cm}$, $AD=25\text{cm}$, $DE \perp AC$ 于点 E , 座杆 CF 的长为 15cm , 点 A, E, C, F 在同一直线上, 且 $\angle CAB=75^\circ$, 公共自行车车轮的半径约为 30cm , 且 AB 与地面平行.



图(1)



图(2)

- (1) 求车架中 AE 的长;
 (2) 求车座点 F 到地面的距离. (结果精确到 1cm) (参考数据: $\sin 75^\circ \approx 0.97$, $\cos 75^\circ \approx 0.26$, $\tan 75^\circ \approx 3.73$)

21. (10 分) 如图 1, A 是 \widehat{BC} 上一动点, D 是弦 BC 上一定点, 连接 AB, AC , 设线段 AB 的长是 $x\text{cm}$, 线段 AC 的长是 $y_1\text{cm}$, 线段 AD 的长是 $y_2\text{cm}$.

小腾根据学习函数的经验, 分别对函数 y_1, y_2 随自变量 x 的变化关系进行了探究. 下面是小腾的探究过程, 请补充完整:

(1) 对于点 A 在 \widehat{BC} 上的不同位置, 画图、测量, 得到了 y_1, y_2 的长度与 x 的几组值:

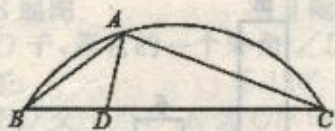


图1

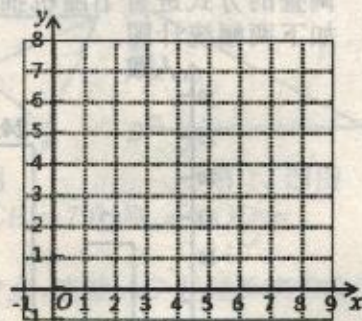


图2

	位置 1	位置 2	位置 3	位置 4	位置 5	位置 6	位置 7	位置 8
x/cm	0.00	0.99	2.01	3.46	4.98	5.84	7.07	8.00
y_1/cm	8.00	7.46	6.81	5.69	4.26	3.29	1.62	0.00
y_2/cm	2.50	2.08	1.88	2.15	2.99	3.61	4.62	m

请直接写出上表中的 m 值是_____;

(2) 在同一平面直角坐标系 xOy 中, 描出补全后表中各组数据所对应的点 (x, y_1) , (x, y_2) , 并画出函数 y_1, y_2 的图象;

(3) 结合函数图象, 解决问题:

当 $AC = AD$ 时, AB 的长度约为_____ cm ;

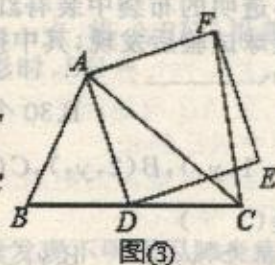
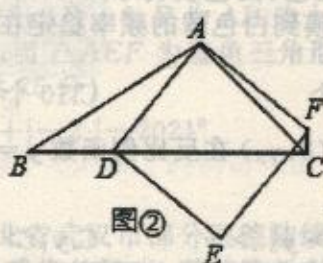
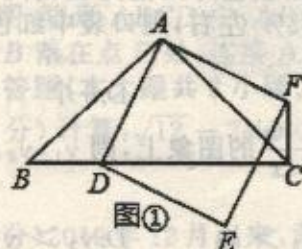
当 $AC = 2AD$ 时, AB 的长度约为_____ cm .

22. (10分) 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 45^\circ$. 点 D (与点 B, C 不重合) 为射线 BC 上一动点, 连接 AD , 以 AD 为一边且在 AD 的右侧做正方形 $ADEF$.

(1) 如果 $AB = AC$, 如图 1, 且点 D 在线段 BC 上运动. 试判断线段 CF 与 BD 之间的位置关系, 并证明你的结论.

(2) 如果 $AB > AC$, 如图 2, 且点 D 在线段 BC 上运动. (1) 中结论是否成立, 为什么?

(3) 如果 $AB < AC$, 若正方形 $ADEF$ 的边 DE 所在直线与线段 CF 所在直线相交于点 P , 设 $AC = 4\sqrt{2}$, $BC = 3$, $CD = x$, 直接写出线段 CP 的长. (用含 x 的式子表示)



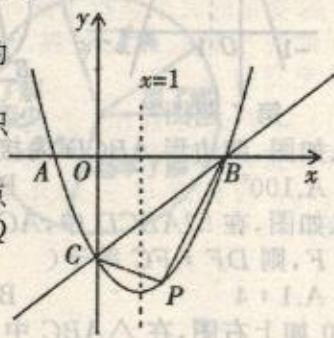
23. (11分) 已知二次函数 $y = ax^2 + bx + c$, 其图象与 x 轴的一个交点为 $B(3, 0)$, 与 y 轴交于点 $C(0, -3)$, 且对称轴为直线 $x = 1$, 过点 B, C 作直线 BC .

(1) 求二次函数和直线 BC 的表达式;

(2) 点 P 是函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象上位于第四象限内的一动点, 连接 PB, PC

① 若 $\triangle PBC$ 面积最大时, 求点 P 的坐标及 $\triangle PBC$ 面积的最大值;

② 在 x 轴上是否存在一点 Q , 使得以 P, C, Q, B 为顶点的四边形是平行四边形? 如果存在, 请直接写出点 Q 的坐标; 如果不存在, 请说明理由.



2020 年秋季九年级质量监测

数学参考答案和解析

1. 【答案】B

【解析】

【分析】

本题考查了一元二次方程的概念，判断一个方程是否是一元二次方程，首先要看是否是整式方程，然后看化简后是否是只含有一个未知数且未知数的最高次数是 2，根据一元二次方程的定义解答．一元二次方程必须满足四个条件：(1)未知数的最高次数是 2；(2)二次项系数不为 0；(3)是整式方程；(4)含有一个未知数．由这四个条件对四个选项进行验证，满足这四个条件者为正确答案．

【解答】

解：A. 当 $a = 0$ 时， $ax^2 - x + 2 = 0$ 不是一元二次方程，故 A 错误；

B. $x^2 - 2x - 3 = 0$ 是一元二次方程，故 B 正确；

C. $x^2 + \frac{2}{x} - 1 = 0$ 不是整式方程，故 C 错误；

D. $5x^2 - y - 3 = 0$ 含有两个未知数，不是一元二次方程，故 D 错误．

故选 B.

2. 【答案】A

【解析】

【试题解析】

【分析】

此题主要考查了简单组合体的三视图，关键是掌握所看的位置．找到从上面看所得到的图形即可．

【解答】

解：此几何体的俯视图有 2 列，从左往右小正方形的个数分别是 2，2，

故选 A.

3. 【答案】D

【解析】

【分析】

此题主要考查了菱形的性质和平行四边形的性质，关键是根据菱形对角线垂直及平行四边形对角线平分的性质的理解．根据菱形的特殊性质可知对角线互相垂直．

【解答】

解：A. 两组对角分别相等，两者均有此性质，故此选项不正确；

B. 两条对角线相等，两者均没有此性质，故此选项不正确；

C. 四个内角都是直角，两者均不具有此性质，故此选项不正确；

D. 每一条对角线平分一组对角，菱形具有而一般平行四边形不具有此性质，故此选项正确．

故选 D.

4. 【答案】C

【解析】

【分析】先把常数项移到方程右侧，再把方程两边加上 16，然后把方程左边写成完全平方形式即可.

本题考查了解一元二次方程—配方法：将一元二次方程配成 $(x+m)^2=n$ 的形式，再利用直接开平方法求解，这种解一元二次方程的方法叫配方法.

【解答】解：移项，得 $x^2-8x=11$ ，

配方，得 $x^2-8x+16=27$ ，

所以 $(x-4)^2=27$.

故选 C.

5. **【答案】** D

【解析】 【试题解析】

解：∵摸到白色球的频率稳定在 85%左右，

∴口袋中红色球的频率为 15%，故红球的个数为 $40 \times 15\% = 6$ 个.

故选：D.

由频数=数据总数×频率计算即可.

本题考查了利用频率估计概率，难度适中. 大量重复实验时，事件发生的频率在某个固定位置左右摆动，并且摆动的幅度越来越小，根据这个频率稳定性定理，可以用频率的集中趋势来估计概率，这个固定的近似值就是这个事件的概率.

6. **【答案】** C

【解析】解：∵点 $A(-1, y_1)$ 、 $B(2, y_2)$ 、 $C(3, y_3)$ 在反比例函数 $y = -\frac{6}{x}$ 的图象上，

$$\therefore y_1 = -\frac{6}{-1} = 6, y_2 = -\frac{6}{2} = -3, y_3 = -\frac{6}{3} = -2,$$

$$\text{又} \because -3 < -2 < 6,$$

$$\therefore y_1 > y_3 > y_2.$$

故选：C.

根据反比例函数图象上点的坐标特征求出 y_1 、 y_2 、 y_3 的值，比较后即可得出结论.

本题考查了反比例函数图象上点的坐标特征，利用反比例函数图象上点的坐标特征求出 y_1 、 y_2 、 y_3 的值是解题的关键.

7. **【答案】** D

【解析】

【分析】 本题考查的是抛物线与 x 轴的交点，此类题目确定与 x 轴另外一个交点是关键.

从函数的对称轴为 $x=1$ ，和函数与 x 轴一个交点是 $(-1, 0)$ ，可以求出函数与 x 轴另外一个交点，即可求解.

【解答】解：从抛物线图象看，函数的对称轴为 $x=1$ ，与 x 轴一个交点是 $(-1, 0)$ ，则另外一个交点为 $(3, 0)$ ，

从图象看，当 $-1 < x < 3$ 是， $y > 0$ ，

故选：D.

8. **【答案】** D

【解析】解：∵四边形 $ABCD$ 内接于 $\odot O$ ，

$$\therefore \angle A = \angle DCE = 70^\circ,$$

$$\therefore \angle BOD = 2\angle A = 140^\circ.$$

故选 D .

由圆内接四边形的外角等于它的内对角知， $\angle A = \angle DCE = 70^\circ$ ，由圆周角定理知，

$\angle BOD = 2\angle A$ ，即可得解.

此题考查了圆内接四边形的性质及圆心角、弧、弦之间的关系，圆内接四边形的性质：1、圆内接四边形的对角互补；2、圆内接四边形的任意一个外角等于它的内对角(就是和它相邻的内角的对角).圆周角定理：在同圆或等圆中，同弧或等弧所对的圆周角相等，都等于这条弧所对的圆心角的一半.

9. 【答案】 D

【解析】

【分析】

本题考查了相似三角形的判定与性质以及平行四边形的性质有关知识，首先证明 $\triangle DFE \sim \triangle BAE$ ，然后利用对应边成比例， E 为 OD 的中点，求出 $DF:AB$ 的值，又知 $AB=DC$ ，即可得出 $DF:FC$ 的值.

【解答】

解：在平行四边形 $ABCD$ 中， $AB \parallel DC$ ，

$$\therefore \triangle DFE \sim \triangle BAE,$$

$$\therefore \frac{DF}{AB} = \frac{DE}{EB},$$

∵ O 为对角线的交点，

$$\therefore DO = BO.$$

又∵ E 为 OD 的中点，

$$\therefore DE = \frac{1}{4}DB,$$

$$\therefore DE:EB = 1:3,$$

$$\therefore DF:AB = 1:3,$$

$$\therefore DC = AB,$$

$$\therefore DF:DC = 1:3,$$

$$\therefore DF:FC = 1:2.$$

故选 D .

10. 【答案】 B

【解析】

【分析】

本题考查了函数关系式的求法以及最值的求法，解题的关键是根据题意列出函数关系式，并根据二次函数的性质求出最值.

根据题意，由 $S_{\triangle PBQ} = y = \frac{1}{2} \times t \times (4-t)$ ，化简得函数关系式，为二次函数，且最大值为 2，故可结合选项图象得解.

【解答】

解：根据题意得：

$$S_{\triangle PBQ} = y = \frac{1}{2} \times t \times (4-t) = -\frac{1}{2}t^2 + 2t = -\frac{1}{2}(t-2)^2 + 2, \quad (0 \leq t \leq 4),$$

该函数为开口向下，对称轴为 $t=2$ 的二次函数的一部分，

且当 $t=2$ 时， y 取最大值 2，

故选：B.

11. 【答案】 $x_1 = 0, x_2 = 2$

【解析】

【分析】本题考查用因式分解法解一元二次方程，熟练掌握用因式分解法解一元二次方程是解题的关键. 先把 $6x^2 - 12x = 0$ 进行因式分解，得出 $6x(x - 2) = 0$ ，即可求解.

【解答】

解：提公因式，得 $6x(x - 2) = 0$ ，所以 $6x = 0$ 或 $x - 2 = 0$ ，所以 $x_1 = 0, x_2 = 2$.

12. 【答案】(6,9) 【解析】

【分析】

本题考查的是二次函数的性质，熟记二次函数的顶点式是解答此题的关键. 直接根据二次函数的解析式即可解答.

【解答】

解：∵ 抛物线的解析式为： $y = -3(x - 6)^2 + 9$ ，

∴ 抛物线的顶点坐标为(6,9).

故答案为(6,9).

13. 【答案】-4

【解析】解：设反比例函数的解析式为 $y = \frac{k}{x}$.

∵ $\triangle AOB$ 的面积 = $\triangle ABP$ 的面积 = 2， $\triangle AOB$ 的面积 = $\frac{1}{2}|k|$ ，

∴ $\frac{1}{2}|k| = 2$ ，

∴ $k = \pm 4$ ；

又∵ 反比例函数的图象的一支位于第二象限，

∴ $k < 0$.

∴ $k = -4$.

故答案为：-4.

由于同底等高的两个三角形面积相等，所以 $\triangle AOB$ 的面积 = $\triangle ABC$ 的面积 = 3，然后根据反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 中 k 的几何意义，知 $\triangle AOB$ 的面积 = $\frac{1}{2}|k|$ ，从而确定 k 的值，求出反比例函数的解析式.

本题主要考查了待定系数法求反比例函数的解析式和反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 中 k 的几何意义. 这里体现了数形结合的思想，做此类题一定要正确理解 k 的几何意义.

14. 【答案】 $1 + \sqrt{3} - \frac{2}{3}\pi$

【解析】解：连接 OC ，作 $CM \perp OB$ 于 M ，

∵ $\angle AOB = 90^\circ$ ， $OA = OB = 2$ ，

∴ $\angle ABO = \angle OAB = 45^\circ$ ， $AB = 2\sqrt{2}$ ，

∵ $\angle ABC = 30^\circ$ ， $AD \perp BC$ 于点 D ，

∴ $AD = \frac{1}{2}AB = \sqrt{2}$ ， $BD = \frac{\sqrt{3}}{2}AB = \sqrt{6}$ ，

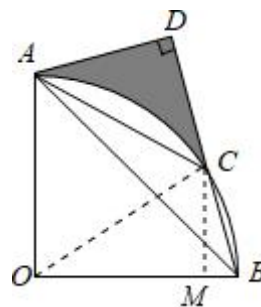
∵ $\angle ABO = 45^\circ$ ， $\angle ABC = 30^\circ$ ，

∴ $\angle OBC = 75^\circ$ ，

∵ $OB = OC$ ，

∴ $\angle OCB = \angle OBC = 75^\circ$ ，

∴ $\angle BOC = 30^\circ$ ，



$$\begin{aligned}
\therefore \angle AOC &= 60^\circ, CM = \frac{1}{2}OC = \frac{1}{2} \times 2 = 1, \\
\therefore S_{\text{阴影}} &= S_{\triangle ABD} + S_{\triangle AOB} - S_{\text{扇形} OAB} + (S_{\text{扇形} OBC} - S_{\triangle BOC}) \\
&= S_{\triangle ABD} + S_{\triangle AOB} - S_{\text{扇形} OAC} - S_{\triangle BOC} \\
&= \frac{1}{2} \times 2 \times 2 + \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{6} - \frac{1}{2} \times 2 \times 1 - \frac{60\pi \times 2^2}{360} \\
&= 1 + \sqrt{3} - \frac{2}{3}\pi.
\end{aligned}$$

故答案为 $1 + \sqrt{3} - \frac{2}{3}\pi$.

连接 OC , 作 $CM \perp OB$ 于 M , 根据等腰直角三角形的性质得出 $\angle ABO = \angle OAB = 45^\circ$, $AB = 2\sqrt{2}$, 进而得出 $\angle OCB = \angle OBC = 75^\circ$, 即可得到 $\angle BOC = 30^\circ$, 解直角三角形求得 AD 、 BD 、 CM , 然后根据 $S_{\text{阴影}} = S_{\triangle ABD} + S_{\triangle AOB} - S_{\text{扇形} OAB} + (S_{\text{扇形} OBC} - S_{\triangle BOC})$ 计算即可求得. 此题考查了运用切割法求图形的面积. 解决本题的关键是把所求的面积转化为容易算出的面积的和或差的形式.

15. 【答案】3 或 6

【解析】

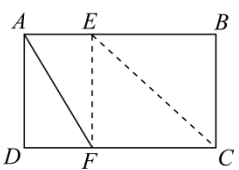
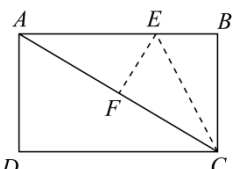
【分析】

本题主要考查的是翻折的性质, 矩形的性质, 正方形的判定和性质, 勾股定理, 依据题意画出符合题意的图形是解题的关键.

分三种情况讨论, 由折叠的性质和勾股定理可 BE 的长.

【解答】

解: 如图, 若 $\angle AEF = 90^\circ$,

$\because \angle B = \angle BCD = 90^\circ = \angle AEF \therefore$ 四边形 $BCFE$ 是矩形 \therefore 将 $\triangle BEC$ 沿着 CE 翻折

$\therefore CB = CF \therefore$ 四边形 $BCFE$ 是正方形 $\therefore BE = BC = AD = 6$, 如图, 若 $\angle AFE = 90^\circ$,

\therefore 将 $\triangle BEC$ 沿着 CE 翻折 $\therefore CB = CF = 6$, $\angle B = \angle EFC = 90^\circ$, $BE = EF$

$\because \angle AFE + \angle EFC = 180^\circ$

\therefore 点 A , 点 F , 点 C 三点共线

$\therefore AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = 10$, $\therefore AF = AC - CF = 4$

$\therefore AE^2 = AF^2 + EF^2$, $\therefore (8 - BE)^2 = 16 + BE^2$, $\therefore BE = 3$,

(3) 若 $\angle EAF = 90^\circ$, $\because CD = 8 > CF = 6 \therefore$ 点 F 不可能落在直线 AD 上,

\therefore 不存在 $\angle EAF = 90^\circ$, 综上所述: $BE = 3$ 或 6 . 故答案为 3 或 6.

16. 解: 【答案】解: $\sqrt{12} - 2\sin 60^\circ + |-2| - 2021^0$.

$$\begin{aligned}
&= 2\sqrt{3} - 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 2 - 1 \\
&= 2\sqrt{3} - \sqrt{3} + 2 - 1 \\
&= \sqrt{3} + 1. \dots\dots\dots 8 \text{ 分}
\end{aligned}$$

【解析】本题涉及零指数幂、特殊角的三角函数值、绝对值、二次根式化简 4 个考点. 在计算时, 需要针对每个考点分别进行计算, 然后根据实数的运算法则求得计算结果. 本题主要考查了实数的综合运算能力, 是各地中考题中常见的计算题型. 解决此类题目的关

键是熟练掌握零指数幂、特殊角的三角函数值、绝对值、二次根式等考点的运算.

17. 【答案】60 182 分

【解析】解：(1)由统计图可知，“了解很少”的员工有 24 名，其所占的百分比为 40%，故本次调查的员工人数为 $24 \div 40\% = 60$ (名)， $m = 60 - 12 - 24 - 6 = 18$.
故答案为 60，18.

(2) $1000 \times \frac{12}{60} = 200$ (名).

答：估计不了解防护措施的人数为 200 名.5 分

(3)根据题意，列表如下：

第 1 名	第 2 名			
	男 ₁	男 ₂	男 ₃	女
男 ₁		(男 ₁ , 男 ₂)	(男 ₁ , 男 ₃)	(男 ₁ , 女)
男 ₂	(男 ₂ , 男 ₁)		(男 ₂ , 男 ₃)	(男 ₂ , 女)
男 ₃	(男 ₃ , 男 ₁)	(男 ₃ , 男 ₂)		(男 ₃ , 女)
女	(女, 男 ₁)	(女, 男 ₂)	(女, 男 ₃)	

由上表可知，共有 12 种结果，每种结果出现的可能性都相等，其中恰好抽中一男一女的结果有 6 种，

故所求概率为 $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$9 分

(1)根据“了解很少”的员工有 24 名，其所占的百分比为 40%，求出总人数即可解决问题.

(2)利用样本估计总体的思想解决问题即可.

(3)利用列表法解决问题即可.

本题考查列表法与树状图，样本估计总体，扇形统计图，条形统计图等知识，解题的关键是熟练掌握基本知识，属于中考常考题型.

18. 【答案】解：(1) \because 点 A(4,1)与点 B(-1,n)在反比例函数 $y = \frac{m}{x}$ ($m \neq 0$) 图象上，

$\therefore m = 4$ ，即反比例函数的解析式为 $y = \frac{4}{x}$ ，

当 $x = -1$ 时， $n = -4$ ，即 B(-1, -4)，

\because 点 A(4,1)与点 B(-1, -4)在一次函数 $y = kx + b$ ($k \neq 0$) 图象上，

$\therefore \begin{cases} 1 = 4k + b \\ -4 = -k + b \end{cases}$ ，解得： $\begin{cases} k = 1 \\ b = -3 \end{cases}$ ，

\therefore 一次函数解析式为 $y = x - 3$ ；4 分

(2)解：对于 $y = x - 3$ ，当 $y = 0$ 时， $x = 3$ ，

$\therefore C(3,0)$ ，

$\therefore S_{\triangle AOB} = S_{\triangle AOC} + S_{\triangle BOC} = \frac{1}{2} \times 3 \times 1 + \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = \frac{15}{2}$ ；7 分

(3)解：由图象可得，当 $-1 < x < 0$ 或 $x > 4$ 时，一次函数的值大于反比例函数的值.

.....9 分

【解析】本题考查的是反比例函数与一次函数的交点问题及三角形的面积公式，熟知坐标轴上点的坐标特点是解答此题的关键.

(1)把点 A(4,1)代入反比例函数 $y = \frac{m}{x}$ ，得到 $m = 4$ ，即反比例函数的解析式为 $y = \frac{4}{x}$ ，得到点 B 的坐标，把点 A(4,1)与点 B(-1, -4)代入一次函数 $y = kx + b$ ，得到 $\begin{cases} 1 = 4k + b \\ -4 = -k + b \end{cases}$ ，解得 k, b 的值，即可得到一次函数的解析式；

- (2)根据三角形的面积公式即可得到结论;
 (3)观察图象即可得结论.

19. 【答案】解: (1) CD 与 $\odot O$ 相切.

理由: $\because C$ 为 \widehat{BE} 的中点,

$$\therefore \widehat{CE} = \widehat{BC}.$$

$$\therefore \angle CAD = \angle CAO,$$

$$\because OA = OC,$$

$$\therefore \angle CAO = \angle ACO.$$

$$\therefore \angle CAD = \angle ACO.,$$

$$\therefore AD \parallel OC$$

$$\because CD \perp AE,$$

$$\therefore CD \perp OC.$$

$\therefore CD$ 是 $\odot O$ 的切线;6 分

(2) $\sqrt{3}$9 分

【解析】

【分析】

本题考查了直线与圆的位置关系,切线的判定和性质,圆周角定理,勾股定理,平行线的性质,熟练掌握各定理是解题的关键.

(1)由 C 为 \widehat{BE} 的中点,得到 $\angle 1 = \angle 2$,等量代换得到 $\angle 2 = \angle ACO$,根据平行线的性质得到 $OC \perp CD$,即可得到结论;

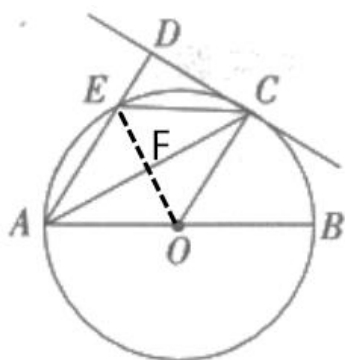
(2)连接 OE 交 AC 于点 F ,根据菱形性质证明 $\triangle AOE$ 为等边三角形.,根据勾股定理得到

$$AF = \sqrt{AO^2 - OF^2} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \text{即可求出 } AC.$$

【解答】

解: (1)见答案;

(2)如图,连接 OE 交 AC 于点 F ,



\because 四边形 $AOCE$ 为菱形,

$$\therefore AO = AE, AF = \frac{1}{2}AC, OE \perp AC, OF = \frac{1}{2}OE,$$

$$\because AO = OE,$$

$$\therefore AO = AE = OE, \text{即 } \triangle AOE \text{ 为等边三角形.}$$

$$\because AO = 1, OF = \frac{1}{2},$$

$$\therefore AF = \sqrt{AO^2 - OF^2} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \therefore AC = 2AF = \sqrt{3}. \text{故答案为 } \sqrt{3}.$$

20. 【答案】解: (1) $\because DE \perp AC, DE = 20, AD = 25.$

$$\therefore AE = \sqrt{AD^2 - DE^2} = \sqrt{25^2 - 20^2} = 15(\text{cm}); \text{4 分}$$

(2)在图(2)中,作 $FG \perp AB$ 于 G , 延长 FG 交地平线于点 Q .

$$\because AE = 15, CE = 30, CF = 15.$$

$$\therefore FA = FC + CE + EA = 15 + 30 + 15 = 60.$$

$$\because \sin \angle CAB = \frac{FG}{FA}.$$

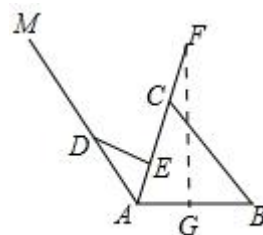


图 (2)

$\therefore FG = FA \cdot \sin \angle CAB \approx 60 \times 0.97 = 58.2(\text{cm})$7 分

$\therefore FQ = FG + GQ = 58.2 + 30 = 88.2 \approx 88(\text{cm})$8 分

答：车座点 F 到地面的距离约为 88cm.9 分

【解析】 【试题解析】

本题考查的是解直角三角形的应用，正确找出辅助线、掌握锐角三角函数的概念是解题的关键.

(1)根据勾股定理求出 AE 的长；

(2)作 $FG \perp AB$ 于 G，求出 FG 的长，根据正弦的概念求出点 F 到地面的距离.

【解析】 本题考查了解直角三角形的应用，线段垂直平分线的性质，勾股定理，矩形的判定与性质，锐角三角函数的定义，准确作出辅助线构造直角三角形是解题的关键.

(1)过点 C 作 $CE \perp AB$ 于点 E，利用三角函数解答即可；

(2)过点 D 作 $DF \perp CE$ 于点 F， $DG \perp AB$ 于点 G，利用直角三角形的解法解答即可.

21. 【答案】 5.5 5.7 4.2

【解析】 解：(1) \because 当 $x = 0$ 时， $y_1 = 8$ ，

$y_2 = 2.5$ ， $\therefore BC = 8\text{cm}$ ， $BD = 2.5$ ， \therefore 当 $x = 8.0$ 时，即 A 点与 C 点重合，

$\therefore y_2 = AB = CD = BC - BD = 8 - 2.5 = 5.5(\text{cm})$ ，

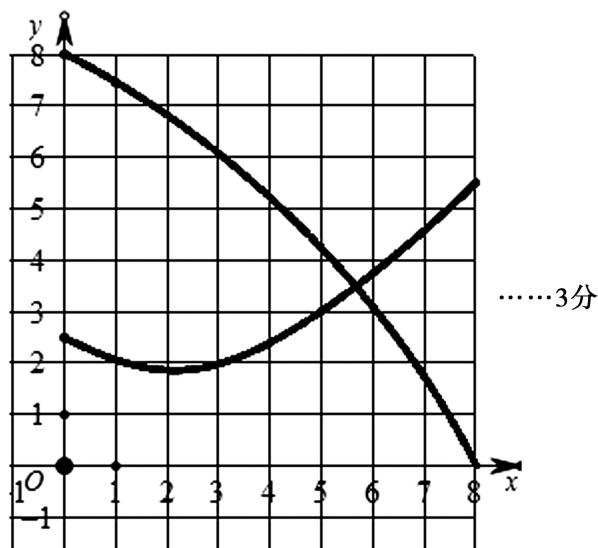
故答案为：5.5.....3 分

(3)结合函数图象，解决问题：

当 $AC = AD$ 时，AB 的长度约为 5.7cm；

当 $AC = 2AD$ 时，AB 的长度约为 4.2cm.

故答案为：5.7；4.2.10 分



(1)由位置可知， $AB = 0$ 时，即 AB 两点重

合，此时 $AC = BC = 8$ ， $AD = BD = 2.5$ ，再根据当 $y_1 = AC$ 时，即 A 与重合即可求出表格中 $m = CD$.

(2)根据表中数据描点连线即可.

(3)根据函数图象分别找出 $y_1 = y_2$ 和 $y_1 = 2y_2$ 时对应的 x 即可.

本题考查了动点问题的函数图象，解题的关键是理解题意，注意利用数形结合的思想思考问题，

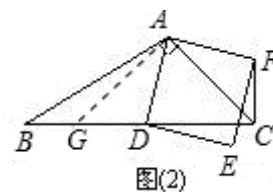
22. 解：(1) CF 与 BD 位置关系是垂直；

证明如下： $\because AB=AC$ ， $\angle ACB=45^\circ$ ， $\therefore \angle ABC=45^\circ$.

由正方形 ADEF 得 $AD=AF$ ， $\therefore \angle DAF=\angle BAC=90^\circ$ ，

$\therefore \angle DAB=\angle FAC$ ， $\therefore \triangle DAB \cong \triangle FAC$ (SAS)， $\therefore \angle ACF=\angle ABD$.

$\therefore \angle BCF=\angle ACB+\angle ACF=90^\circ$. 即 $CF \perp BD$4 分



(2) $AB > AC$ 时, $CF \perp BD$ 的结论成立;

证明: 过点 A 作 $GA \perp AC$ 交 BC 于点 G

$$\because \angle ACB = 45^\circ,$$

$$\therefore \angle AGD = 45^\circ,$$

$$\therefore AC = AG,$$

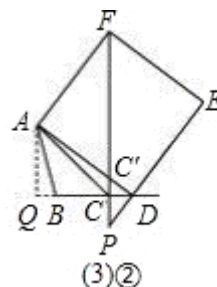
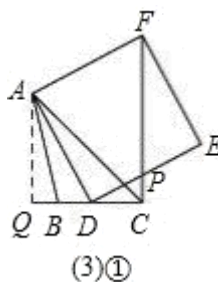
在 $\triangle GAD$ 和 $\triangle CAF$ 中,

$$\begin{cases} AC = AG \\ \angle CAF = \angle GAD \\ AF = AD \end{cases}$$

$\therefore \triangle GAD \cong \triangle CAF$ (SAS),

$$\therefore \angle ACF = \angle AGD = 45^\circ, \angle BCF = \angle ACB + \angle ACF = 90^\circ, \dots\dots\dots 8 \text{ 分}$$

即 $CF \perp BD$;



(3) 过点 A 作 $AQ \perp BC$ 交 CB 的延长线于点 Q ,

① 点 D 在线段 BC 上运动时, $\because \angle BCA = 45^\circ$, 可求出 $AQ = CQ = 4$.

$$\therefore DQ = 4 - x, \triangle AQD \sim \triangle DCP, \therefore \frac{CP}{DQ} = \frac{CD}{AQ}, \therefore \frac{CP}{4 - x} = \frac{x}{4}, \therefore CP = -\frac{x^2}{4} + x \dots\dots\dots 9 \text{ 分}$$

② 点 D 在线段 BC 延长线上运动时, $\because \angle BCA = 45^\circ$, $\therefore AQ = CQ = 4$, $\therefore DQ = 4 + x$.

过 A 作 $AQ \perp BC$, $\therefore \angle Q = \angle FAD = 90^\circ$, $\because \angle C'AF = \angle C'D = 90^\circ$, $\angle AC'F = \angle CC'D$,

$\therefore \angle ADQ = \angle AFC'$, 则 $\triangle AQD \sim \triangle AC'F$. $\therefore CF \perp BD$,

$$\therefore \triangle AQD \sim \triangle DCP, \therefore \frac{CP}{DQ} = \frac{CD}{AQ}, \therefore \frac{CP}{4 + x} = \frac{x}{4}, \therefore CP = \frac{x^2}{4} + x \dots\dots\dots 10 \text{ 分}$$

23. 【答案】解: (1) \because 抛物线的对称轴为 $x = 1$, $B(3, 0)$,

$$\therefore A(-1, 0),$$

设抛物线的解析式为 $y = a(x + 1)(x - 3)$,

将点 C 的坐标代入得: $-3a = -3$,

解得 $a = 1$,

$$\therefore \text{抛物线的解析式为 } y = x^2 - 2x - 3,$$

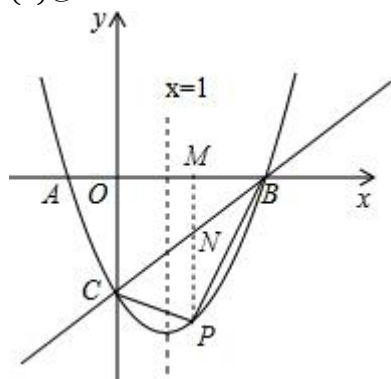
设直线 BC 的解析式为 $y = kx + b$, 将点 B 和点 C 的坐标代入,

$$\text{得: } \begin{cases} 3k + b = 0 \\ b = -3 \end{cases},$$

$$\text{解得: } \begin{cases} k = 1 \\ b = -3 \end{cases},$$

\therefore 直线 BC 的解析式为 $y = x - 3$; $\dots\dots\dots 3 \text{ 分}$

(2) ① 作 $PM \perp x$ 轴, 垂足为 M , 交 BC 与点 N .



设 $P(m, m^2 - 2m - 3)$, 则 $N(m, m - 3)$,

$\therefore PN = m - 3 - (m^2 - 2m - 3) = -m^2 + 3m$,6 分
 $\therefore S_{\triangle PBC} = \frac{1}{2}PN \cdot (OM + MB) = \frac{1}{2}PN \cdot OB = -\frac{3}{2}m^2 + \frac{9}{2}m = -\frac{3}{2}(m - \frac{3}{2})^2 + \frac{27}{8}$,
 \therefore 当 $\triangle PBC$ 的面积最大时, 点 P 的坐标为 $(\frac{3}{2}, -\frac{15}{4})$, $\triangle PBC$ 的面积的最大值为 $\frac{27}{8}$; ...9 分
 ② \because 点 B 和点 Q 均在 x 轴, 以 P, C, Q, B 为顶点的四边形是平行四边形,
 $\therefore PC \parallel BQ, PC = BQ$.
 \therefore 点 P 与点 C 关于 $x = 1$ 对称,
 \therefore 点 P 的坐标为 $(2, -3)$,
 $\therefore CP = 2$,
 $\therefore BQ = PC = 2, B(3, 0)$,
 \therefore 点 Q 的坐标为 $(1, 0)$ 或 $(5, 0)$11 分

【解析】 本题主要考查的是二次函数的综合应用, 求得点 A 的坐标是解答问题(1)的关键, 得到 $S_{\triangle PBC}$ 与 m 的函数关系式以及判断出 PC 与 BQ 为平行四边形的对边是解答问题(2)的关键.
 (1)先依据抛物线的对称性求得点 A 的坐标, 设抛物线的解析式为 $y = a(x + 1)(x - 3)$, 将点 C 的坐标代入可求得 a 的值, 从而可得到抛物线的解析式, 设直线 BC 的解析式为 $y = kx + b$, 将点 B 和点 C 的坐标代入可求得 k, b 的值;
 (2)①作 $PM \perp x$ 轴, 垂足为 M , 交 BC 与点 N . 设 $P(m, m^2 - 2m - 3)$, 则 $N(m, m - 3)$. 则 $PN = -m^2 + 3m$, 然后列出 $S_{\triangle PBC}$ 与 m 的函数关系式, 然后求得二次的最值即可;
 ②由题意可知 PC 和 BQ 为平行四边形的对边, 先求得 PC 的长, 从而可得到 BQ 的长, 故此可得到点 Q 的坐标.
 (3)见答案.