

2019 年四川省宜宾市中考数学试卷

注：请使用 office word 软件打开，wps word 会导致公式错乱

一、选择题（本大题共 8 小题，共 24.0 分）

1. 2 的倒数是（ ）

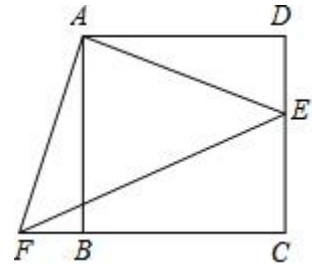
- A. $\frac{1}{2}$ B. -2 C. $-\frac{1}{2}$ D. $\pm\frac{1}{2}$

2. 人体中枢神经系统中约含有 1 千亿个神经元，某种神经元的直径约为 52 微米，52 微米为 0.000052 米．将 0.000052 用科学记数法表示为（ ）

- A. 5.2×10^{-6} B. 5.2×10^{-5} C. 52×10^{-6} D. 52×10^{-5}

3. 如图，四边形 ABCD 是边长为 5 的正方形，E 是 DC 上一点，DE=1，将 $\triangle ADE$ 绕着点 A 顺时针旋转到与 $\triangle ABF$ 重合，则 EF=（ ）

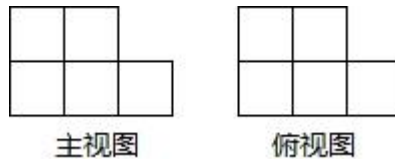
- A. $\sqrt{41}$
B. $\sqrt{42}$
C. $5\sqrt{2}$
D. $2\sqrt{13}$



4. 一元二次方程 $x^2 - 2x + b = 0$ 的两根分别为 x_1 和 x_2 ，则 $x_1 + x_2$ 为（ ）

- A. -2 B. b C. 2 D. $-b$

5. 已知一个组合体是由几个相同的正方体叠合在一起组成，该组合体的主视图与俯视图如图所示，则该组合体中正方体的个数最多是（ ）



- A. 10 B. 9 C. 8 D. 7

6. 如表记录了两位射击运动员的八次训练成绩：

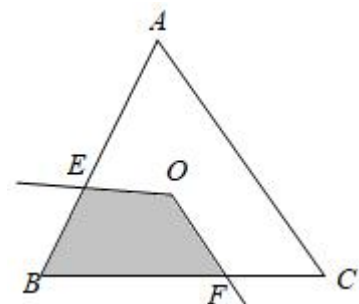
次数 环数 运动员	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次	第 7 次	第 8 次
甲	10	7	7	8	8	8	9	7
乙	10	5	5	8	9	9	8	10

根据以上数据，设甲、乙的平均数分别为 $\bar{x}_甲$ 、 $\bar{x}_乙$ ，甲、乙的方差分别为 $s_甲^2$ ， $s_乙^2$ ，则下列结论正确的是（ ）

- A. $\bar{x}_甲 = \bar{x}_乙$ ， $s_甲^2 < s_乙^2$ B. $\bar{x}_甲 = \bar{x}_乙$ ， $s_甲^2 > s_乙^2$
C. $\bar{x}_甲 > \bar{x}_乙$ ， $s_甲^2 < s_乙^2$ D. $\bar{x}_甲 < \bar{x}_乙$ ， $s_甲^2 < s_乙^2$

7. 如图， $\angle EOF$ 的顶点 O 是边长为 2 的等边 $\triangle ABC$ 的重心， $\angle EOF$ 的两边与 $\triangle ABC$ 的边交于 E，F， $\angle EOF = 120^\circ$ ，则 $\angle EOF$ 与 $\triangle ABC$ 的边所围成阴影部分的面积是（ ）

- A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
B. $\frac{2\sqrt{3}}{5}$



C. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

D. $\frac{\sqrt{3}}{4}$

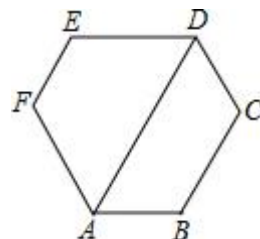
8. 已知抛物线 $y=x^2-1$ 与 y 轴交于点 A , 与直线 $y=kx$ (k 为任意实数) 相交于 B, C 两点, 则下列结论不正确的是 ()

- A. 存在实数 k , 使得 $\triangle ABC$ 为等腰三角形
 B. 存在实数 k , 使得 $\triangle ABC$ 的内角中有两角分别为 30° 和 60°
 C. 任意实数 k , 使得 $\triangle ABC$ 都为直角三角形
 D. 存在实数 k , 使得 $\triangle ABC$ 为等边三角形

二、填空题 (本大题共 8 小题, 共 24.0 分)

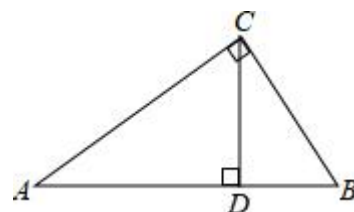
9. 分解因式: $b^2+c^2+2bc-a^2=$ _____.

10. 如图, 六边形 $ABCDEF$ 的内角都相等, $AD \parallel BC$, 则 $\angle DAB=$ _____ $^\circ$.



11. 将抛物线 $y=2x^2$ 的图象, 向左平移 1 个单位, 再向下平移 2 个单位, 所得图象的解析式为_____.

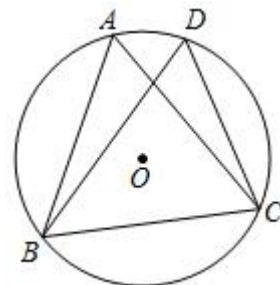
12. 如图, 已知直角 $\triangle ABC$ 中, CD 是斜边 AB 上的高, $AC=4$, $BC=3$, 则 $AD=$ _____.



13. 某产品每件的生产成本为 50 元, 原定销售价 65 元, 经市场预测, 从现在开始的第一季度销售价格将下降 10%, 第二季度又将回升 5%. 若要使半年以后的销售利润不变, 设每个季度平均降低成本的百分率为 x , 根据题意可列方程是_____.

14. 若关于 x 的不等式组 $\begin{cases} \frac{x-2}{4} < \frac{x-1}{3} \\ 2x-m \leq 2-x \end{cases}$ 有且只有两个整数解, 则 m 的取值范围是_____.

15. 如图, $\odot O$ 的两条相交弦 AC, BD , $\angle ACB = \angle CDB = 60^\circ$, $AC = 2\sqrt{3}$, 则 $\odot O$ 的面积是_____.

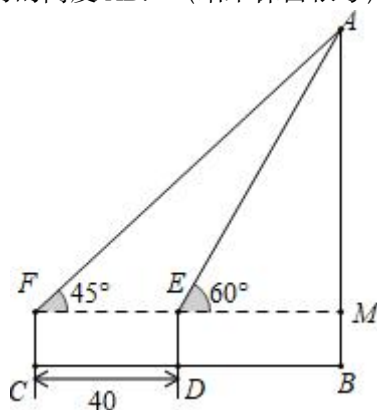


16. 如图, $\triangle ABC$ 和 $\triangle CDE$ 都是等边三角形, 且点 A, C, E 在同一直线上, AD 与 BE, BC 分别交于点 F, M , BE 与 CD 交于点 N . 下列结论正确的是_____ (写出所有正确结论的序号).

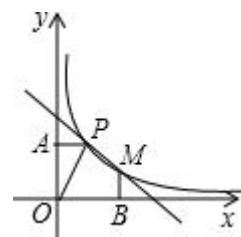
- ① $AM=BN$; ② $\triangle ABF \cong \triangle DNF$; ③ $\angle FMC + \angle FNC = 180^\circ$; ④ $\frac{1}{MN} = \frac{1}{AC} + \frac{1}{CE}$

20. 甲、乙两辆货车分别从 A 、 B 两城同时沿高速公路向 C 城运送货物. 已知 A 、 C 两城相距 450 千米, B 、 C 两城的路程为 440 千米, 甲车比乙车的速度快 10 千米/小时, 甲车比乙车早半小时到达 C 城. 求两车的速度.

21. 如图, 为了测得某建筑物的高度 AB , 在 C 处用高为 1 米的测角仪 CF , 测得该建筑物顶端 A 的仰角为 45° , 再向建筑物方向前进 40 米, 又测得该建筑物顶端 A 的仰角为 60° . 求该建筑物的高度 AB . (结果保留根号)

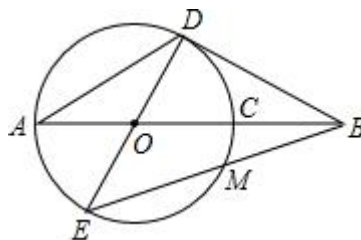


22. 如图, 已知反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k > 0$) 的图象和一次函数 $y = -x + b$ 的图象都过点 $P(1, m)$, 过点 P 作 y 轴的垂线, 垂足为 A , O 为坐标原点, $\triangle OAP$ 的面积为 1.



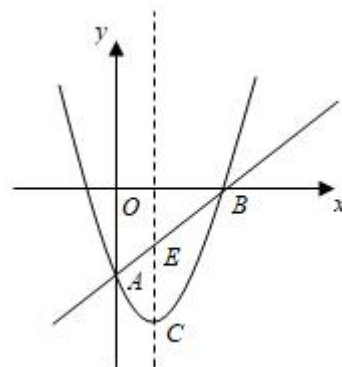
- (1) 求反比例函数和一次函数的解析式;
- (2) 设反比例函数图象与一次函数图象的另一交点为 M , 过 M 作 x 轴的垂线, 垂足为 B , 求五边形 $OAPMB$ 的面积.

23. 如图, 线段 AB 经过 $\odot O$ 的圆心 O , 交 $\odot O$ 于 A 、 C 两点, $BC=1$, AD 为 $\odot O$ 的弦, 连结 BD , $\angle BAD = \angle ABD = 30^\circ$, 连结 DO 并延长交 $\odot O$ 于点 E , 连结 BE 交 $\odot O$ 于点 M .
- (1) 求证: 直线 BD 是 $\odot O$ 的切线;
 - (2) 求 $\odot O$ 的半径 OD 的长;
 - (3) 求线段 BM 的长.



24. 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 已知抛物线 $y = ax^2 - 2x + c$ 与直线 $y = kx + b$ 都经过 $A(0, -3)$ 、 $B(3, 0)$ 两点, 该抛物线的顶点为 C .

- (1) 求此抛物线和直线 AB 的解析式;
- (2) 设直线 AB 与该抛物线的对称轴交于点 E , 在射线 EB 上是否存在一点 M , 过 M 作 x 轴的垂线交抛物线于点 N , 使点 M 、 N 、 C 、 E 是平行四边形的四个顶点? 若存在, 求点 M 的坐标; 若不存在, 请说明理由;



- (3) 设点 P 是直线 AB 下方抛物线上的一动点, 当 $\triangle PAB$ 面积最大时, 求点 P 的坐标, 并求 $\triangle PAB$ 面积的最大值.

答案和解析

1. 【答案】A

【解析】

解：2 的倒数是 $\frac{1}{2}$ ，

故选：A.

根据倒数的定义，可以求得题目中数字的倒数，本题得以解决.

本题考查倒数，解答本题的关键是明确倒数的定义.

2. 【答案】B

【解析】

解：0.000052=5.2×10⁻⁵；

故选：B.

由科学记数法可知 0.000052=5.2×10⁻⁵；

本题考查科学记数法；熟练掌握科学记数法 $a \times 10^n$ 中 a 与 n 的意义是解题的关键.

3. 【答案】D

【解析】

解：由旋转变换的性质可知， $\triangle ADE \cong \triangle ABF$ ，

$\therefore$ 正方形 ABCD 的面积=四边形 AECF 的面积=25，

$\therefore BC=5$ ， $BF=DE=1$ ，

$\therefore FC=6$ ， $CE=4$ ，

$\therefore EF = \sqrt{FC^2 + CE^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$.

故选：D.

根据旋转变换的性质求出 FC、CE，根据勾股定理计算即可.

本题考查的是旋转变换的性质、勾股定理的应用，掌握性质的概念、旋转变换的性质是解题的关键.

4. 【答案】C

【解析】

解：根据题意得：

$$x_1 + x_2 = -\frac{-2}{1} = 2,$$

故选：C.

根据“一元二次方程 $x^2 - 2x + b = 0$ 的两根分别为 x_1 和 x_2 ”，结合根与系数的关系，即可得到答案.

本题考查了根与系数的关系，正确掌握一元二次方程根与系数的关系是解题的关键.

5. 【答案】B

【解析】

解：从俯视图可得最底层有 5 个小正方体，由主视图可得上面一层是 2 个，3 个或 4 个小正方体，

则组成这个几何体的小正方体的个数是 7 个或 8 个或 9 个，

组成这个几何体的小正方体的个数最多是 9 个.

故选：B.

从俯视图中可以看出最底层小正方体的个数及形状，从主视图可以看出每一层小正方体的层数和个数，从而算出总的个数.

本题考查三视图的知识及从不同方向观察物体的能力，解题中用到了观察法，确定该几何体有几列以及每列方块的个数是解题关键.

6. 【答案】A

【解析】

解: (1) $\bar{x}_甲 = \frac{1}{8} (10+7+7+8+8+8+9+7) = 8$; $\bar{x}_乙 = \frac{1}{8} (10+5+5+8+9+9+8+10) = 8$;

$$s_甲^2 = \frac{1}{8} [(10-8)^2 + (7-8)^2 + (7-8)^2 + (8-8)^2 + (8-8)^2 + (8-8)^2 + (9-8)^2 + (7-8)^2] = 1;$$

$$s_乙^2 = \frac{1}{8} [(10-8)^2 + (5-8)^2 + (5-8)^2 + (8-8)^2 + (9-8)^2 + (9-8)^2 + (8-8)^2 + (10-8)^2] = \frac{7}{2},$$

$$\therefore \bar{x}_甲 = \bar{x}_乙, s_甲^2 < s_乙^2,$$

故选: A.

分别计算平均数和方差后比较即可得到答案.

本题考查了方差, 方差是用来衡量一组数据波动大小的量, 方差越大, 表明这组数据偏离平均数越大, 即波动越大, 数据越不稳定; 反之, 方差越小, 表明这组数据分布比较集中, 各数据偏离平均数越小, 即波动越小, 数据越稳定.

7. 【答案】 C

【解析】

解: 连接 OB、OC, 过点 O 作 $ON \perp BC$, 垂足为 N,

$\therefore \triangle ABC$ 为等边三角形,

$\therefore \angle ABC = \angle ACB = 60^\circ$,

$\therefore$ 点 O 为 $\triangle ABC$ 的内心

$\therefore \angle OBC = \angle OBA = \frac{1}{2} \angle ABC$, $\angle OCB = \frac{1}{2} \angle ACB$.

$\therefore \angle OBA = \angle OBC = \angle OCB = 30^\circ$.

$\therefore OB = OC$. $\angle BOC = 120^\circ$,

$\therefore ON \perp BC$, $BC = 2$,

$\therefore BN = NC = 1$,

$$\therefore ON = \tan \angle OBC \cdot BN = \frac{\sqrt{3}}{3} \times 1 = \frac{\sqrt{3}}{3},$$

$$\therefore S_{\triangle OBC} = \frac{1}{2} BC \cdot ON = \frac{\sqrt{3}}{3}.$$

$\therefore \angle EOF = \angle AOB = 120^\circ$,

$\therefore \angle EOF - \angle BOF = \angle AOB - \angle BOF$, 即 $\angle EOB = \angle FOC$.

在 $\triangle EOB$ 和 $\triangle FOC$ 中,

$$\begin{cases} \angle OBE = \angle OCF = 30^\circ \\ OB = OC \\ \angle EOB = \angle FOC \end{cases},$$

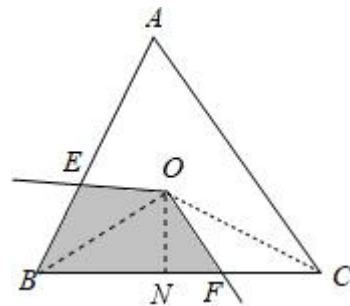
$\therefore \triangle EOB \cong \triangle FOC$ (ASA).

$$\therefore S_{\text{阴影}} = S_{\triangle OBC} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

故选: C.

连接 OB、OC, 过点 O 作 $ON \perp BC$, 垂足为 N, 由点 O 是等边三角形 ABC 的内心可以得到 $\angle OBC = \angle OCB = 30^\circ$, 结合条件 $BC = 2$ 即可求出 $\triangle OBC$ 的面积, 由 $\angle EOF = \angle BOC$, 从而得到 $\angle EOB = \angle FOC$, 进而可以证到 $\triangle EOB \cong \triangle FOC$, 因而阴影部分面积等于 $\triangle OBC$ 的面积.

此题考查了等边三角形的性质、等腰三角形的性质、三角函数的定义、全等三角形的判

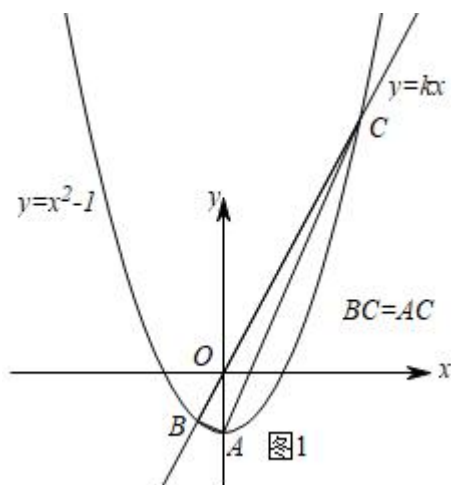


定与性质、三角形的内心、三角形的内角和定理，有一定的综合性，作出辅助线构建全等三角形是解题的关键.

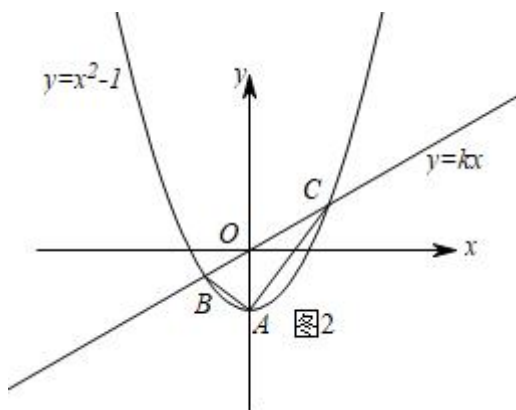
8. 【答案】D

【解析】

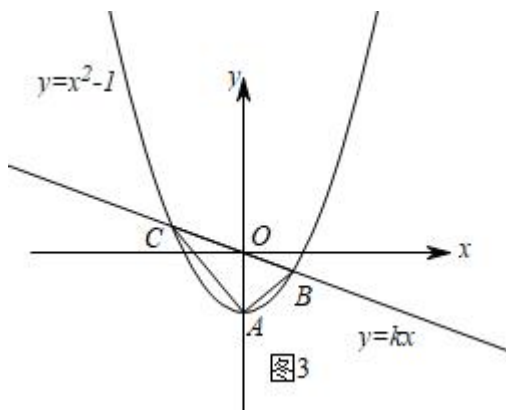
解：A、如图 1，可以得 $\triangle ABC$ 为等腰三角形，正确；



B、如图 3， $\angle ACB=30^\circ$ ， $\angle ABC=60^\circ$ ，可以得 $\triangle ABC$ 的内角中有两角分别为 30° 和 60° ，正确；



C、如图 2 和 3， $\angle BAC=90^\circ$ ，可以得 $\triangle ABC$ 为直角三角形，正确；



D、不存在实数 k ，使得 $\triangle ABC$ 为等边三角形，不正确；

本题选择结论不正确的，

故选：D.

通过画图可解答.

本题考查了二次函数和正比例函数图象，等边三角形和判定，直角三角形的判定，正确画图是关键.

9. 【答案】 $(b+c+a)$ $(b+c-a)$

【解析】

解：原式= $(b+c)^2 - a^2 = (b+c+a)(b+c-a)$.

故答案为： $(b+c+a)(b+c-a)$

当被分解的式子是四项时，应考虑运用分组分解法进行分解.

本题考查了分组分解法分解因式，难点是采用两两分组还是三一分组. 比如本题有 a 的二次项， a 的一次项，有常数项，所以首要考虑的就是三一分组.

10. 【答案】 60

【解析】

解：在六边形 ABCDEF 中，

$$(6-2) \times 180^\circ = 720^\circ,$$

$$\frac{720^\circ}{6} = 120^\circ,$$

$$\therefore \angle B = 120^\circ,$$

$$\therefore AD \parallel BC,$$

$$\therefore \angle DAB = 180^\circ - \angle B = 60^\circ,$$

故答案为： 60° .

先根据多边形内角和公式 $(n-2) \times 180^\circ$ 求出六边形的内角和，再除以 6 即可求出 $\angle B$ 的度数，由平行线的性质可求出 $\angle DAB$ 的度数.

本题考查了多边形的内角和公式，平行线的性质等，解题关键是能够熟练运用多边形内角和公式及平行线的性质.

11. 【答案】 $y=2(x+1)^2-2$

【解析】

解：将抛物线 $y=2x^2$ 的图象，向左平移 1 个单位，再向下平移 2 个单位，

所得图象的解析式为： $y=2(x+1)^2-2$.

故答案为： $y=2(x+1)^2-2$.

直接利用二次函数的平移规律进而得出答案.

此题主要考查了二次函数图象与几何变换，正确记忆平移规律是解题关键.

12. 【答案】 $\frac{16}{5}$

【解析】

解：在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = 5$,

由射影定理得， $AC^2 = AD \cdot AB$,

$$\therefore AD = \frac{AC^2}{AB} = \frac{16}{5},$$

故答案为： $\frac{16}{5}$.

根据勾股定理求出 AB ，根据射影定理列式计算即可.

本题考查的是射影定理、勾股定理，在直角三角形中，每一条直角边是这条直角边在斜边上的射影和斜边的比例中项.

13. 【答案】 $65 \times (1-10\%) \times (1+5\%) - 50(1-x)^2 = 65-50$

【解析】

解：设每个季度平均降低成本的百分率为 x ,

依题意，得： $65 \times (1-10\%) \times (1+5\%) - 50(1-x)^2 = 65-50$.

故答案为： $65 \times (1-10\%) \times (1+5\%) - 50(1-x)^2 = 65-50$.

设每个季度平均降低成本的百分率为 x ，根据利润=售价-成本价结合半年以后的销售利润为 $(65-50)$ 元，即可得出关于 x 的一元二次方程，此题得解.

本题考查了由实际问题抽象出一元二次方程，找准等量关系，正确列出一元二次方程是解题的关键.

14. 【答案】 $-2 \leq m < 1$

【解析】

$$\text{解: } \begin{cases} \frac{x-2}{4} < \frac{x-1}{3} \text{ ①} \\ 2x-m \leq 2-x \text{ ②} \end{cases}$$

解不等式①得: $x > -2$,

解不等式②得: $x \leq \frac{m+2}{3}$,

$\therefore$ 不等式组的解集为 $-2 < x \leq \frac{m+2}{3}$,

$\therefore$ 不等式组只有两个整数解,

$\therefore 0 \leq \frac{m+2}{3} < 1$,

解得: $-2 \leq m < 1$,

故答案为 $-2 \leq m < 1$.

先求出每个不等式的解集, 再求出不等式组的解集, 最后根据已知得出关于 m 的不等式组, 求出即可.

本题考查了解一元一次不等式, 解一元一次不等式组, 不等式组的整数解的应用, 解此题的关键是求出关于 m 的不等式组, 难度适中.

15. 【答案】 16π

【解析】

解: $\because \angle A = \angle BDC$,

而 $\angle ACB = \angle CDB = 60^\circ$,

$\therefore \angle A = \angle ACB = 60^\circ$,

$\therefore \triangle ACB$ 为等边三角形,

$\therefore AC = 2\sqrt{3}$,

$\therefore$ 圆的半径为 4,

$\therefore \odot O$ 的面积是 16π ,

故答案为: 16π .

由 $\angle A = \angle BDC$, 而 $\angle ACB = \angle CDB = 60^\circ$, 所以 $\angle A = \angle ACB = 60^\circ$, 得到 $\triangle ACB$ 为等边三角形, 又 $AC = 2\sqrt{3}$, 从而求得半径, 即可得到 $\odot O$ 的面积.

本题考查了圆周角定理, 解题的关键是能够求得圆的半径, 难度不大.

16. 【答案】 ①③④

【解析】

证明: ① $\because \triangle ABC$ 和 $\triangle CDE$ 都是等边三角形,

$\therefore AC = BC$, $CE = CD$, $\angle ACB = \angle ECD = 60^\circ$,

$\therefore \angle ACB + \angle ACE = \angle ECD + \angle ACE$,

即 $\angle BCE = \angle ACD$,

在 $\triangle BCE$ 和 $\triangle ACD$ 中,

$$\begin{cases} BC = AC \\ \angle BCE = \angle ACD \\ CE = CD \end{cases}$$

$\therefore \triangle BCE \cong \triangle ACD$ (SAS),

$\therefore AD = BE$, $\angle ADC = \angle BEC$, $\angle CAD = \angle CBE$,

在 $\triangle DMC$ 和 $\triangle ENC$ 中,

$$\begin{cases} \angle MDC = \angle NEC \\ DC = EC \\ \angle MCD = \angle NCE = 60^\circ \end{cases}$$

$\therefore \triangle DMC \cong \triangle ENC$ (ASA) ,
 $\therefore DM=EN, CM=CN,$
 $\therefore AD-DM=BE-EN$, 即 $AM=BN$;
 ② $\because \angle ABC=60^\circ = \angle BCD$,
 $\therefore AB \parallel CD$,
 $\therefore \angle BAF = \angle CDF$,
 $\therefore \angle AFB = \angle DFN$,
 $\therefore \triangle ABF \sim \triangle DNF$, 找不出全等的条件;
 ③ $\because \angle AFB + \angle ABF + \angle BAF = 180^\circ$, $\angle FBC = \angle CAF$,
 $\therefore \angle AFB + \angle ABC + \angle BAC = 180^\circ$,
 $\therefore \angle AFB = 60^\circ$,
 $\therefore \angle MFN = 120^\circ$,
 $\therefore \angle MCN = 60^\circ$,
 $\therefore \angle FMC + \angle FNC = 180^\circ$;
 ④ $\because CM=CN, \angle MCN=60^\circ$,
 $\therefore \triangle MCN$ 是等边三角形,
 $\therefore \angle MNC=60^\circ$,
 $\therefore \angle DCE=60^\circ$,
 $\therefore MN \parallel AE$,

$$\therefore \frac{MN}{AC} = \frac{DN}{CD} = \frac{CD-CN}{CD},$$

$\because CD=CE, MN=CN$,

$$\therefore \frac{MN}{AC} = \frac{CE-MN}{CE},$$

$$\therefore \frac{MN}{AC} = 1 - \frac{MN}{CE},$$

两边同时除 MN 得 $\frac{1}{AC} = \frac{1}{MN} - \frac{1}{CE}$,

$$\therefore \frac{1}{MN} = \frac{1}{AC} + \frac{1}{CE}.$$

故答案为①③④

①根据等边三角形性质得出 $AC=BC, CE=CD, \angle ACB = \angle ECD = 60^\circ$, 求出 $\angle BCE = \angle ACD$, 根据 SAS 推出两三角形全等即可;

②根据 $\angle ABC = 60^\circ = \angle BCD$, 求出 $AB \parallel CD$, 可推出 $\triangle ABF \sim \triangle DNF$, 找不出全等的条件;

③根据角的关系可以求得 $\angle AFB = 60^\circ$, 可求得 $\angle MFN = 120^\circ$, 根据 $\angle BCD = 60^\circ$ 可解题;

④根据 $CM=CN, \angle MCN = 60^\circ$, 可求得 $\angle CNM = 60^\circ$, 可判定 $MN \parallel AE$, 可求得

$$\frac{MN}{AC} = \frac{DN}{CD} = \frac{CD-CN}{CD}, \text{ 可解题.}$$

本题考查了全等三角形的判定, 考查了全等三角形的对应边、对应角相等的性质, 考查了平行线的运用, 考查了正三角形的判定, 本题属于中档题.

17. 【答案】解: (1) 原式 $= 1 - \frac{1}{2} + 1 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2$

$$= 2 - \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$$

$$= 2$$

$$(2) \text{ 原式} = \frac{2xy}{(x+y)(x-y)} \div \frac{2x}{(x+y)(x-y)}$$

$$= \frac{2xy}{(x+y)(x-y)} \times \frac{(x+y)(x-y)}{2x}$$

$=y$.

【解析】

(1) 先根据 0 指数幂、负整数指数幂的意义、特殊角的三角函数值，计算出 $(2019-\sqrt{2})^0$ 、 2^{-1} 、 $\sin^2 45^\circ$ 的值，再加减；

(2) 先算括号里面的加法，再把除法转化为乘法，求出结果.

本题考查了零指数、负整数指数幂的意义，特殊角的三角函数值、分式的混合运算等知识点，题目难度不大，综合性较强，是中考热点题型. $a^0=1$ ($a \neq 0$) ;

$$a^{-p} = \frac{1}{a^p} \quad (a \neq 0).$$

18. **【答案】** 证明: $\because \angle BAE = \angle DAC$

$$\therefore \angle BAE + \angle CAE = \angle DAC + \angle CAE$$

$$\therefore \angle CAB = \angle EAD, \text{ 且 } AB=AD, AC=AE$$

$$\therefore \triangle ABC \cong \triangle ADE \text{ (SAS)}$$

$$\therefore \angle C = \angle E$$

【解析】

由“SAS”可证 $\triangle ABC \cong \triangle ADE$ ，可得 $\angle C = \angle E$.

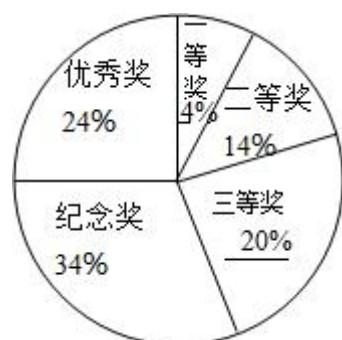
本题考查了全等三角形的判定和性质，证明 $\angle CAB = \angle EAD$ 是本题的关键.

19. **【答案】** 解: (1) 三个年级获奖总人数为 $17 \div 34\% = 50$ (人) ;

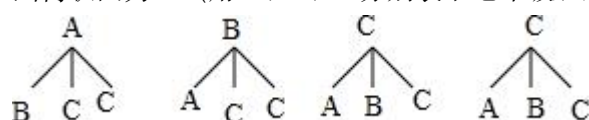
(2) 三等奖对应的百分比为 $\frac{10}{50} \times 100\% = 20\%$,

则一等奖的百分比为 $1 - (14\% + 20\% + 34\% + 24\%) = 4\%$,

补全图形如下:



(3) 由题意知，获一等奖的学生中，七年级有 1 人，八年级有 1 人，九年级有 2 人，画树状图为: (用 A、B、C 分别表示七年级、八年级和九年级的学生)



共有 12 种等可能的结果数，其中所选出的两人中既有七年级又有九年级同学的结果数为 4，

所以所选出的两人中既有七年级又有九年级同学的概率为 $\frac{1}{3}$.

【解析】

(1) 由获得纪念奖的人数及其所占百分比可得答案；
 (2) 先求出获得三等奖所占百分比，再根据百分比之和为 1 可得一等奖对应百分比，从而补全图形；
 (3) 画树状图（用 A、B、C 分别表示七年级、八年级和九年级的学生）展示所有 12 种等可能的结果数，再找出所选出的两人中既有七年级又有九年级同学的结果数，然后利用概率公式求解.
 本题考查了列表法与树状图法：利用列表法或树状图法展示所有等可能的结果 n ，再从中选出符合事件 A 或 B 的结果数目 m ，然后利用概率公式求事件 A 或 B 的概率. 也考查了统计图.

20. 【答案】解：设乙车的速度为 x 千米/时，则甲车的速度为 $(x+10)$ 千米/时.

根据题意，得：
$$\frac{450}{x+10} + \frac{1}{2} = \frac{440}{x},$$

解得： $x=80$ ，或 $x=-110$ （舍去），

$\therefore x=80$,

经检验， $x=80$ 是原方程的解，且符合题意.

当 $x=80$ 时， $x+10=90$.

答：甲车的速度为 90 千米/时，乙车的速度为 80 千米/时.

【解析】

设乙车的速度为 x 千米/时，则甲车的速度为 $(x+10)$ 千米/时，路程知道，且甲车比乙车早半小时到达 C 城，以时间做为等量关系列方程求解.

本题考查分式方程的应用、分式方程的解法，分析题意，找到合适的等量关系是解决问题的关键. 根据时间 = $\frac{\text{路程}}{\text{速度}}$ ，列方程求解.

21. 【答案】解：设 $AM=x$ 米，

在 $Rt\triangle AFM$ 中， $\angle AFM=45^\circ$ ，

$\therefore FM=AM=x$,

在 $Rt\triangle AEM$ 中， $\tan \angle AEM = \frac{AM}{EM}$,

则 $EM = \frac{AM}{\tan \angle AEM} = \frac{\sqrt{3}}{3}x$,

由题意得， $FM-EM=EF$ ，即 $x - \frac{\sqrt{3}}{3}x = 40$,

解得， $x=60+20\sqrt{3}$,

$\therefore AB=AM+MB=61+20\sqrt{3}$,

答：该建筑物的高度 AB 为 $(61+20\sqrt{3})$ 米.

【解析】

设 $AM=x$ 米，根据等腰三角形的性质求出 FM ，利用正切的定义用 x 表示出 EM ，根据题意列方程，解方程得到答案.

本题考查的是解直角三角形的应用-仰角俯角问题，掌握仰角俯角的概念、熟记锐角三角函数的定义是解题的关键.

22. 【答案】解：(1) $\because$ 过点 P 作 y 轴的垂线，垂足为 A ， O 为坐标原点， $\triangle OAP$ 的面积为 1.

$\therefore S_{\triangle OPA} = \frac{1}{2}|k| = 1$,

$\therefore |k| = 2$,

∴ 在第一象限,

∴ $k=2$,

∴ 反比例函数的解析式为 $y=\frac{2}{x}$;

∴ 反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ ($k>0$) 的图象过点 $P(1, m)$,

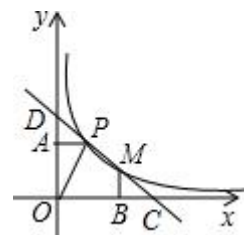
∴ $m=\frac{2}{1}=2$,

∴ $P(1, 2)$,

∴ 次函数 $y=-x+b$ 的图象过点 $P(1, 2)$,

∴ $2=-1+b$, 解得 $b=3$,

∴ 一次函数的解析式为 $y=-x+3$;



(2) 设直线 $y=-x+3$ 交 x 轴、 y 轴于 C 、 D 两点,

∴ $C(3, 0)$, $D(0, 3)$,

$$\text{解} \begin{cases} y = -x + 3 \\ y = \frac{2}{x} \end{cases} \text{得} \begin{cases} x=1 \\ y=2 \end{cases} \text{或} \begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$$

∴ $P(1, 2)$, $M(2, 1)$,

∴ $PA=1$, $AD=3-2=1$, $BM=1$, $BC=3-2=1$,

∴ 五边形 $OAPMB$ 的面积为: $S_{\triangle COD} - S_{\triangle BCM} - S_{\triangle ADP} = \frac{1}{2} \times 3 \times 3 - \frac{1}{2} \times 1 \times 1 - \frac{1}{2} \times 1 \times 1 = \frac{7}{2}$.

【解析】

(1) 根据系数 k 的几何意义即可求得 k , 进而求得 $P(1, 2)$, 然后利用待定系数法即可求得一次函数的解析式;

(2) 设直线 $y=-x+3$ 交 x 轴、 y 轴于 C 、 D 两点, 求出点 C 、 D 的坐标, 然后联立方程求得 P 、 M 的坐标, 最后根据 $S_{\text{五边形}} = S_{\triangle COD} - S_{\triangle APD} - S_{\triangle BCM}$, 根据三角形的面积公式列式计算即可得解;

本题考查了反比例函数与一次函数的交点问题, 三角形的面积以及反比例函数系数 k 的几何意义, 求得交点坐标是解题的关键.

23. 【答案】 (1) 证明: ∵ $OA=OD$, $\angle A=\angle B=30^\circ$,

∴ $\angle A=\angle ADO=30^\circ$,

∴ $\angle DOB=\angle A+\angle ADO=60^\circ$,

∴ $\angle ODB=180^\circ - \angle DOB - \angle B=90^\circ$,

∴ OD 是半径,

∴ BD 是 $\odot O$ 的切线;

(2) ∵ $\angle ODB=90^\circ$, $\angle DBC=30^\circ$,

∴ $OD=\frac{1}{2}OB$,

∴ $OC=OD$,

∴ $BC=OC=1$,

∴ $\odot O$ 的半径 OD 的长为 1;

(3) ∵ $OD=1$,

∴ $DE=2$, $BD=\sqrt{3}$,

∴ $BE=\sqrt{BD^2 + DE^2}=\sqrt{7}$,

∴ BD 是 $\odot O$ 的切线, BE 是 $\odot O$ 的割线,

$$\therefore BD^2 = BM \cdot BE,$$

$$\therefore BM = \frac{BD^2}{BE} = \frac{3}{\sqrt{7}} = \frac{3\sqrt{7}}{7}.$$

【解析】

(1) 根据等腰三角形的性质得到 $\angle A = \angle ADO = 30^\circ$ ，求出 $\angle DOB = 60^\circ$ ，求出 $\angle ODB = 90^\circ$ ，根据切线的判定推出即可；

(2) 根据直角三角形的性质得到 $OD = \frac{1}{2}OB$ ，于是得到结论；

(3) 解直角三角形得到 $DE = 2$ ， $BD = \sqrt{3}$ ，根据勾股定理得到 $BE = \sqrt{BD^2 + DE^2} = \sqrt{7}$ ，

根据切割线定理即可得到结论.

本题考查了切线的判定和性质，圆周角定理，直角三角形的性质，勾股定理，切割线定理，正确的识别图形是解题的关键.

24. 【答案】解：(1) $\because$ 抛物线 $y = ax^2 - 2x + c$ 经过 $A(0, -3)$ 、 $B(3, 0)$ 两点，

$$\therefore \begin{cases} 9a - 6 + c = 0 \\ c = -3 \end{cases},$$

$$\therefore \begin{cases} a = 1 \\ c = -3 \end{cases}$$

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

$\therefore$ 直线 $y = kx + b$ 经过 $A(0, -3)$ 、 $B(3, 0)$ 两点，

$$\therefore \begin{cases} 3k + b = 0 \\ b = -3 \end{cases} \text{ 解得: } \begin{cases} k = 1 \\ b = -3 \end{cases}$$

$\therefore$ 直线 AB 的解析式为 $y = x - 3$ ，

(2) $\because y = x^2 - 2x - 3 = (x - 1)^2 - 4$ ，

$\therefore$ 抛物线的顶点 C 的坐标为 $(1, -4)$ ，

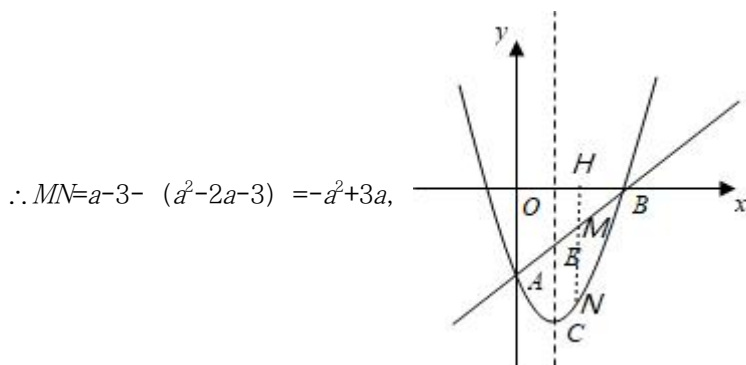
$\therefore CE \parallel y$ 轴，

$\therefore E(1, -2)$ ，

$\therefore CE = 2$ ，

①如图，若点 M 在 x 轴下方，四边形 $CEMN$ 为平行四边形，则 $CE = MN$ ，

设 $M(a, a - 3)$ ，则 $N(a, a^2 - 2a - 3)$ ，



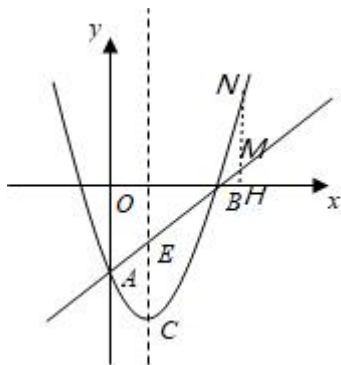
$$\therefore MN = a - 3 - (a^2 - 2a - 3) = -a^2 + 3a,$$

$$\therefore -a^2 + 3a = 2,$$

解得： $a = 2$ ， $a = 1$ (舍去)，

$\therefore M(2, -1)$ ，

②如图，若点 M 在 x 轴上方，四边形 $CENM$ 为平行四边形，则 $CE = MN$ ，



设 $M(a, a-3)$ ，则 $N(a, a^2-2a-3)$ ，

$$\therefore MN = a^2 - 2a - 3 - (a - 3) = a^2 - 3a,$$

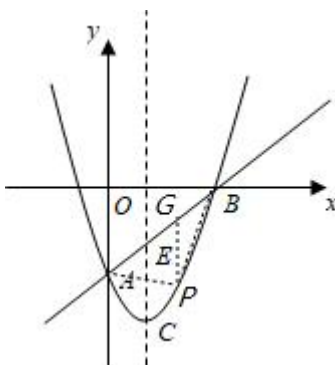
$$\therefore a^2 - 3a = 2,$$

解得: $a = \frac{3+\sqrt{17}}{2}$, $a = \frac{3-\sqrt{17}}{2}$ (舍去),

$$\therefore M\left(\frac{3+\sqrt{17}}{2}, \frac{-3+\sqrt{17}}{2}\right),$$

综合可得 M 点的坐标为 $(2, -1)$ 或 $\left(\frac{3+\sqrt{17}}{2}, \frac{-3+\sqrt{17}}{2}\right)$.

(3) 如图, 作 $PG \parallel y$ 轴交直线 AB 于点 G ,



设 $P(m, m^2-2m-3)$ ，则 $G(m, m-3)$ ，

$$\therefore PG = m - 3 - (m^2 - 2m - 3) = -m^2 + 3m,$$

$$\therefore S_{\triangle PAB} = S_{\triangle PGA} + S_{\triangle PGB} = \frac{1}{2} PG \cdot OB = \frac{1}{2} \times (-m^2 + 3m) \times 3 = -\frac{3}{2}m^2 + \frac{9}{2}m = -\frac{3}{2}\left(m - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{27}{8},$$

$\therefore$ 当 $m = \frac{3}{2}$ 时, $\triangle PAB$ 面积的最大值是 $\frac{27}{8}$, 此时 P 点坐标为 $\left(\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}\right)$.

【解析】

(1) 将 $A(0, -3)$ 、 $B(3, 0)$ 两点坐标分别代入二次函数的解析式和一次函数解析式即可求解;

(2) 先求出 C 点坐标和 E 点坐标, 则 $CE=2$, 分两种情况讨论: ①若点 M 在 x 轴下方, 四边形 $CEMN$ 为平行四边形, 则 $CE=MN$, ②若点 M 在 x 轴上方, 四边形 $CENM$ 为平行四边形, 则 $CE=MN$, 设 $M(a, a-3)$, 则 $N(a, a^2-2a-3)$, 可分别得到方程求出点 M 的坐标;

(3) 如图, 作 $PG \parallel y$ 轴交直线 AB 于点 G , 设 $P(m, m^2-2m-3)$, 则 $G(m, m-3)$, 可由 $S_{\triangle PAB} = \frac{1}{2} PG \cdot OB$, 得到 m 的表达式, 利用二次函数求最值问题配方即可.

本题是二次函数综合题, 考查了待定系数法求函数解析式, 二次函数求最值问题, 以及二次函数与平行四边形、三角形面积有关的问题.

积分超值换

活动时间：2019年4月23日-6月30日

活动对象：中小学一线教师以及教育工作者



扫一扫 换礼啦

积 分 兑 换 更 超 值



会员升级服务第一拨 · 清北季



神马，有清华北大学霸方法论课；还有清华学霸向所有的父母亲述自己求学之路；

衡水名校试卷悄悄的上线了；

扫qq领取官网不首发课程，很多人我没告诉他啊！

会员qq专享等你来撩.....