

2021 年山东省枣庄市中考数学试卷

一、选择题：本大题共 12 小题，在每小题给出的四个选项中，只有一项是正确的，请把正确的选项选出来.每小题选对得 3 分，选错、不选或选出的答案超过一个均计零分.

1. -5 的倒数是 ()

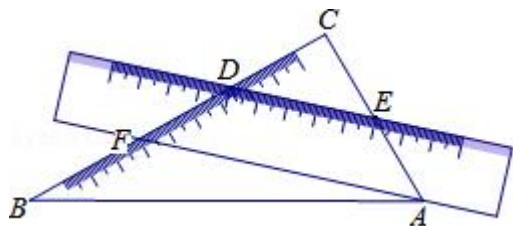
A. -5

B. 5

C. $\frac{1}{5}$

D. $-\frac{1}{5}$

2. 将一把直尺和一块含 30° 和 60° 角的三角板 ABC 按如图所示的位置放置，如果 $\angle CDE = 40^\circ$ ，那么 $\angle BAF$ 的大小为 ()



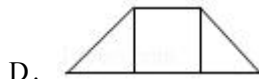
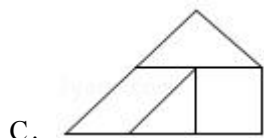
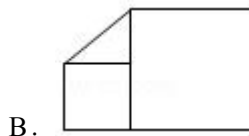
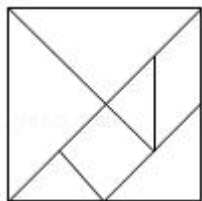
A. 10°

B. 15°

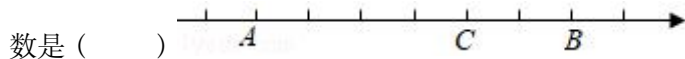
C. 20°

D. 25°

3. 将如图的七巧板的其中几块，拼成一个多边形，为轴对称图形的是 ()



4. 如图，数轴上有三个点 A , B , C ，若点 A , B 表示的数互为相反数，则图中点 C 对应的数是 ()



A. -2

B. 0

C. 1

D. 4

5. 下列计算正确的是 ()

A. $3a+2b=5ab$

B. $(-2a)^2 = -4a^2$

C. $(a+1)^2 = a^2+2a+1$

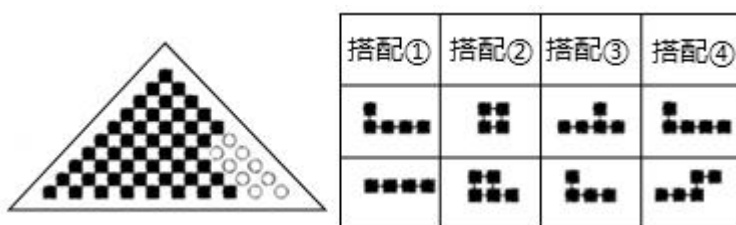
D. $a^3 \cdot a^4 = a^{12}$

6. 为调动学生参与体育锻炼的积极性，某校组织了一分钟跳绳比赛活动，体育组随机抽取了 10 名参赛学生的成绩，将这组数据整理后制成统计表：

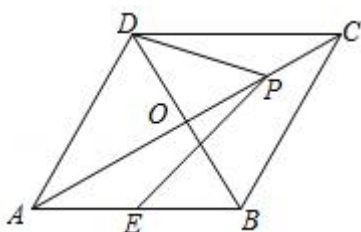
一分钟跳绳个数 (个)	141	144	145	146
学生人数(名)	5	2	1	2

则关于这组数据的结论正确的是 ()

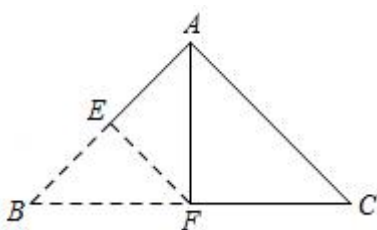
- A. 平均数是 144
B. 众数是 141
C. 中位数是 144.5
D. 方差是 5.4
7. 小明有一个呈等腰三角形的积木盒，现在积木盒中只剩下如图的九个空格，下面有四种积木的搭配，其中不能放入的有 ()



- A. 搭配①
B. 搭配②
C. 搭配③
D. 搭配④
8. 如图，四边形 $ABCD$ 是菱形，对角线 AC , BD 相交于点 O , $AC = 6\sqrt{3}$, $BD = 6$, 点 P 是 AC 上一动点，点 E 是 AB 的中点，则 $PD+PE$ 的最小值为 ()



- A. $3\sqrt{3}$
B. $6\sqrt{3}$
C. 3
D. $6\sqrt{2}$
9. 如图，三角形纸片 ABC , $AB = AC$, $\angle BAC = 90^\circ$, 点 E 为 AB 中点，沿过点 E 的直线折叠，使点 B 与点 A 重合，折痕交 BC 于点 F . 已知 $EF = \frac{3}{2}$, 则 BC 的长是 ()

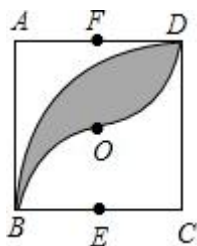


- A. $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ B. 3 C. $3\sqrt{2}$ D. $3\sqrt{3}$

10. 在平面直角坐标系 xOy 中, 直线 AB 垂直于 x 轴于点 C (点 C 在原点的右侧), 并分别与直线 $y=x$ 和双曲线 $y=\frac{2}{x}$ 相交于点 A, B , 且 $AC+BC=4$, 则 $\triangle OAB$ 的面积为 ()

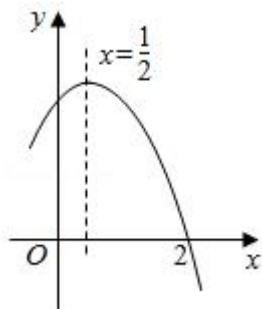
- A. $2+\sqrt{2}$ 或 $2-\sqrt{2}$ B. $2\sqrt{2}+2$ 或 $2\sqrt{2}-2$ C. $2-\sqrt{2}$ D. $2\sqrt{2}+2$

11. 如图, 正方形 $ABCD$ 的边长为 2, O 为对角线的交点, 点 E, F 分别为 BC, AD 的中点. 以 C 为圆心, 2 为半径作圆弧 BD , 再分别以 E, F 为圆心, 1 为半径作圆弧 BO, OD , 则图中阴影部分的面积为 ()



- A. $\pi - 1$ B. $\pi - 3$ C. $\pi - 2$ D. $4 - \pi$

12. 二次函数 $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$) 的部分图象如图所示, 对称轴为 $x=\frac{1}{2}$, 且经过点 $(2, 0)$. 下列说法: ① $abc < 0$; ② $-2b+c=0$; ③ $4a+2b+c < 0$; ④若 $(-\frac{1}{2}, y_1), (\frac{5}{2}, y_2)$ 是抛物线上的两点, 则 $y_1 < y_2$; ⑤ $\frac{1}{4}b+c > m(am+b)+c$ (其中 $m \neq \frac{1}{2}$). 正确的结论有 ()



- A. 2 个 B. 3 个 C. 4 个 D. 5 个

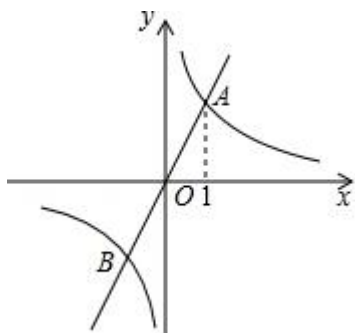
二、填空题: 本大题共 6 小题, 满分 24 分. 只填写最后结果, 每小题填对得 4 分.

13. (4 分) 已知 x, y 满足方程组 $\begin{cases} 4x+3y=-1 \\ 2x+y=3 \end{cases}$, 则 $x+y$ 的值为 _____.

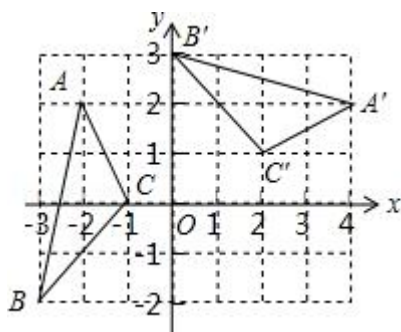
14. (4 分) 幻方是古老的数学问题, 我国古代的《洛书》中记载了最早的幻方——九宫图. 将数字 1~9 分别填入如图所示的幻方中, 要求每一横行、每一竖行以及两条斜对角线上的数字之和都是 15, 则 m 的值为 _____.

	7	2
m	5	

15. (4分) 如图, 正比例函数 $y_1 = k_1x$ ($k_1 \neq 0$) 与反比例函数 $y_2 = \frac{k_2}{x}$ ($k_2 \neq 0$) 的图象相交于 A, B 两点, 其中点 A 的横坐标为 1. 当 $k_1x < \frac{k_2}{x}$ 时, x 的取值范围是 _____.

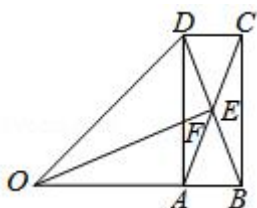


16. (4分) 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, $\triangle A'B'C'$ 由 $\triangle ABC$ 绕点 P 旋转得到, 则点 P 的坐标为 _____.



17. (4分) 若等腰三角形的一边长是 4, 另两边的长是关于 x 的方程 $x^2 - 6x + n = 0$ 的两个根, 则 n 的值为 _____.

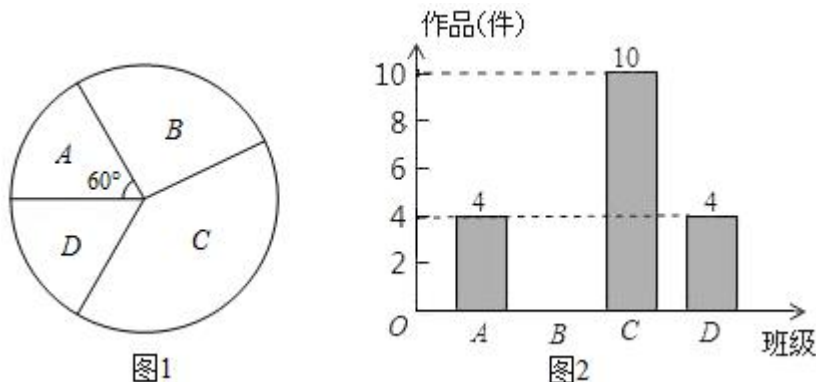
18. (4分) 如图, $\angle BOD = 45^\circ$, $BO = DO$, 点 A 在 OB 上, 四边形 $ABCD$ 是矩形, 连接 AC , BD 交于点 E , 连接 OE 交 AD 于点 F . 下列 4 个判断: ① $OE \perp BD$; ② $\angle ADB = 30^\circ$; ③ $DF = \sqrt{2}AF$; ④ 若点 G 是线段 OF 的中点, 则 $\triangle AEG$ 为等腰直角三角形, 其中, 判断正确的是 _____. (填序号)



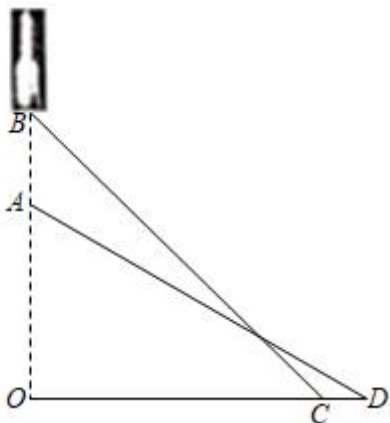
三、解答题：本大题共 7 小题，满分 60 分.解答时，要写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤.

19. (6 分) 先化简，再求值： $\frac{x}{x^2-1} \div (1+\frac{1}{x-1})$ ，其中 $x=\sqrt{2}-1$.

20. (8 分) 某中学为组织学生参加庆祝中国共产党成立 100 周年书画展评活动，全校征集学生书画作品. 王老师从全校 20 个班中随机抽取了 A, B, C, D 四个班，对征集作品进行了数量分析统计，绘制了如下两幅不完整的统计图.



- (1) 王老师采取的调查方式是 _____ (填“普查”或“抽样调查”), 王老师所调查的 4 个班共征集到作品 _____ 件, 并补全条形统计图;
- (2) 在扇形统计图中, 表示 C 班的扇形圆心角的度数为 _____;
- (3) 如果全校参展作品中有 4 件获得一等奖, 其中有 1 件作品的作者是男生, 3 件作品的作者是女生. 现要从获得一等奖的作者中随机抽取两人去参加学校的总结表彰座谈会, 求恰好抽中一男一女的概率. (要求用树状图或列表法写出分析过程)
21. (8 分) 2020 年 7 月 23 日, 我国首次火星探测“天问一号”探测器, 由长征五号遥四运载火箭在中国文昌航天发射场发射成功, 正式开启了中国的火星探测之旅. 运载火箭从地面 O 处发射, 当火箭到达点 A 时, 地面 D 处的雷达站测得 $AD=4000$ 米, 仰角为 30° . 3 秒后, 火箭直线上升到达点 B 处, 此时地面 C 处的雷达站测得 B 处的仰角为 45° . O, C, D 在同一直线上, 已知 C, D 两处相距 460 米, 求火箭从 A 到 B 处的平均速度. (结果精确到 1 米, 参考数据: $\sqrt{3} \approx 1.732, \sqrt{2} \approx 1.414$)



22. (8 分) 小明根据学习函数的经验, 参照研究函数的过程与方法, 对函数 $y = \frac{x-2}{x} (x \neq 0)$ 的图象与性质进行探究.

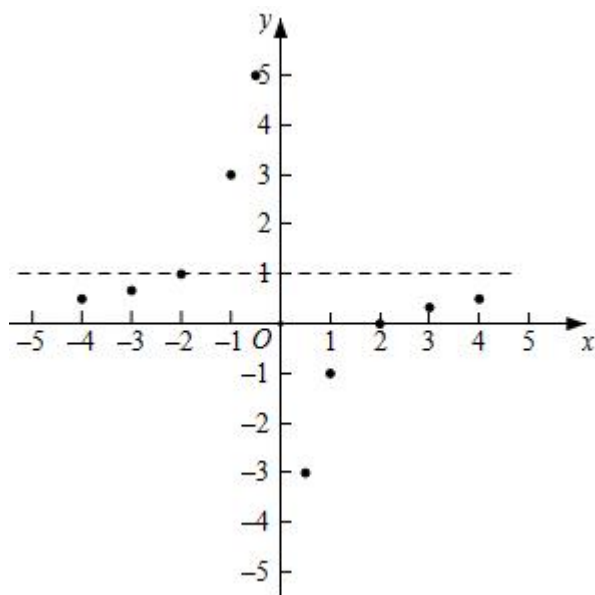
因为 $y = \frac{x-2}{x} = 1 - \frac{2}{x}$, 即 $y = -\frac{2}{x} + 1$, 所以可以对比函数 $y = -\frac{2}{x}$ 来探究.

列表: (1) 下表列出 y 与 x 的几组对应值, 请写出 m, n 的值: $m = \underline{\hspace{2cm}}, n = \underline{\hspace{2cm}}$;

x	...	-4	-3	-2	-1	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4	...
$y = -\frac{2}{x}$	...	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	2	4	-4	-2	-1	$-\frac{2}{3}$	$-\frac{1}{2}$	...
$y = \frac{x-2}{x}$	...	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{5}$	2	3	m	-3	-1	0	n	$\frac{1}{2}$	...

描点: 在平面直角坐标系中, 以自变量 x 的取值为横坐标, 以 $y = \frac{x-2}{x}$ 相应的函数值为纵

坐标, 描出相应的点, 如图所示:



(2) 请把 y 轴左边各点和右边各点, 分别用条光滑曲线顺次连接起来;

(3) 观察图象并分析表格，回答下列问题：

①当 $x < 0$ 时， y 随 x 的增大而 _____；（填“增大”或“减小”）

②函数 $y = \frac{x-2}{x}$ 的图象是由 $y = -\frac{2}{x}$ 的图象向 _____ 平移 _____ 个单位而得到。

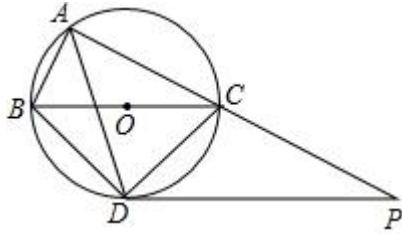
③函数图象关于点 _____ 中心对称。（填点的坐标）

23. (8分) 如图， $\odot O$ 是 $\triangle ABC$ 的外接圆，点 O 在 BC 边上， $\angle BAC$ 的平分线交 $\odot O$ 于点 D ，连接 BD ， CD ，过点 D 作 $\odot O$ 的切线与 AC 的延长线交于点 P 。

(1) 求证： $DP \parallel BC$ ；

(2) 求证： $\triangle ABD \sim \triangle DCP$ ；

(3) 当 $AB = 5\text{cm}$ ， $AC = 12\text{cm}$ 时，求线段 PC 的长。

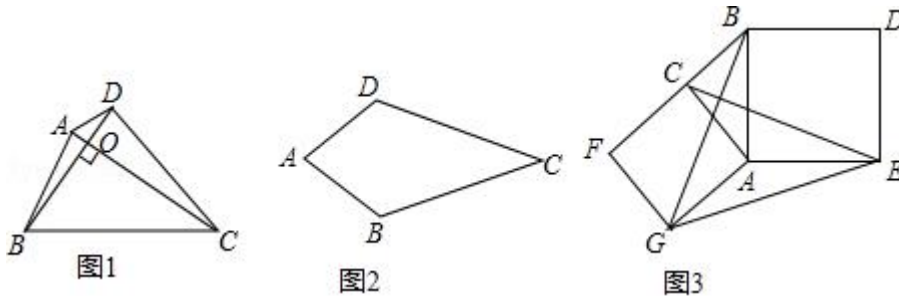


24. (10分) 如图1，对角线互相垂直的四边形叫做垂美四边形。

(1) 概念理解：如图2，在四边形 $ABCD$ 中， $AB = AD$ ， $CB = CD$ ，问四边形 $ABCD$ 是垂美四边形吗？请说明理由；

(2) 性质探究：如图1，垂美四边形 $ABCD$ 的对角线 AC ， BD 交于点 O 。猜想： $AB^2 + CD^2$ 与 $AD^2 + BC^2$ 有什么关系？并证明你的猜想。

(3) 解决问题：如图3，分别以 $\text{Rt}\triangle ACB$ 的直角边 AC 和斜边 AB 为边向外作正方形 $ACFG$ 和正方形 $ABDE$ ，连结 CE ， BG ， GE 。已知 $AC = 4$ ， $AB = 5$ ，求 GE 的长。



25. (12分) 如图，在平面直角坐标系中，直线 $y = -\frac{1}{2}x + 3$ 与 x 轴交于点 A ，与 y 轴交于点

B ，抛物线 $y = \frac{1}{3}x^2 + bx + c$ 经过坐标原点和点 A ，顶点为点 M 。

(1) 求抛物线的关系式及点 M 的坐标；

(2) 点 E 是直线 AB 下方的抛物线上一动点, 连接 EB, EA , 当 $\triangle EAB$ 的面积等于 $\frac{25}{2}$ 时, 求 E 点的坐标;

(3) 将直线 AB 向下平移, 得到过点 M 的直线 $y = mx + n$, 且与 x 轴负半轴交于点 C , 取点 $D(2, 0)$, 连接 DM , 求证: $\angle ADM - \angle ACM = 45^\circ$.

