

2021 年山东省东营市中考数学试卷

一、选择题：本大题共 10 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记零分．

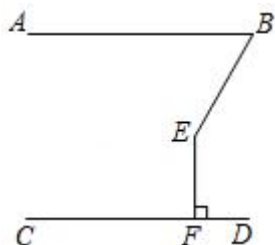
1. 16 的算术平方根为 ()

- A. ± 4 B. 4 C. -4 D. 8

2. 下列运算结果正确的是 ()

- A. $x^2+x^3=x^5$ B. $(-a-b)^2=a^2+2ab+b^2$
C. $(3x^3)^2=6x^6$ D. $\sqrt{2}+\sqrt{3}=\sqrt{5}$

3. 如图， $AB \parallel CD$ ， $EF \perp CD$ 于点 F ，若 $\angle BEF = 150^\circ$ ，则 $\angle ABE =$ ()

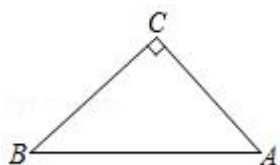


- A. 30° B. 40° C. 50° D. 60°

4. 某玩具商店周年店庆，全场八折促销，持会员卡可在促销活动的基础上再打六折．某电动汽车原价 300 元，小明持会员卡购买这个电动汽车需要花 () 元．

- A. 240 B. 180 C. 160 D. 144

5. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $\angle B = 42^\circ$ ， $BC = 8$ ，若用科学计算器求 AC 的长，则下列按键顺序正确的是 ()

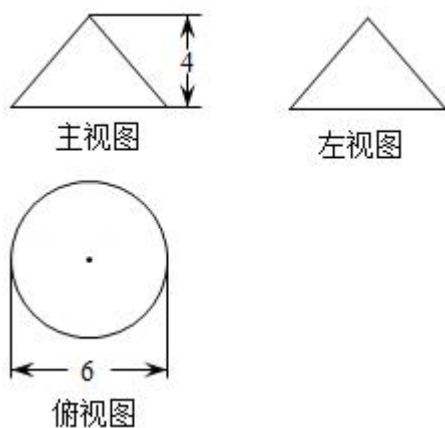


- A. $\boxed{8} \boxed{\div} \boxed{\sin} \boxed{4} \boxed{2} \boxed{=}$
B. $\boxed{8} \boxed{\div} \boxed{\cos} \boxed{4} \boxed{2} \boxed{=}$
C. $\boxed{8} \boxed{\div} \boxed{\tan} \boxed{4} \boxed{2} \boxed{=}$
D. $\boxed{8} \boxed{\times} \boxed{\tan} \boxed{4} \boxed{2} \boxed{=}$

6. 经过某路口的汽车，可能直行，也可能左拐或右拐．假设这三种可能性相同，现有两车经过该路口，恰好有一车直行，另一车左拐的概率为 ()

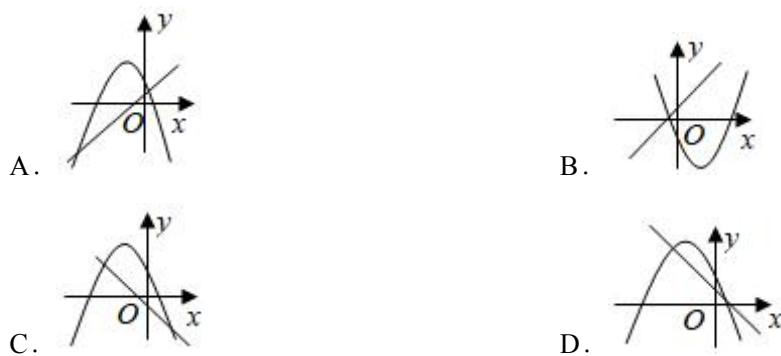
- A. $\frac{2}{9}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{4}{9}$ D. $\frac{5}{9}$

7. 已知某几何体的三视图如图所示，则该几何体的侧面展开图圆心角的度数为（ ）

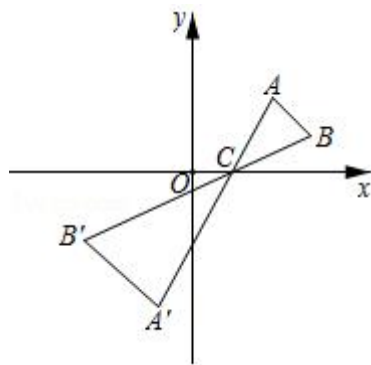


- A. 214° B. 215° C. 216° D. 217°

8. 一次函数 $y = ax + b$ ($a \neq 0$) 与二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 在同一平面直角坐标系中的图象可能是（ ）



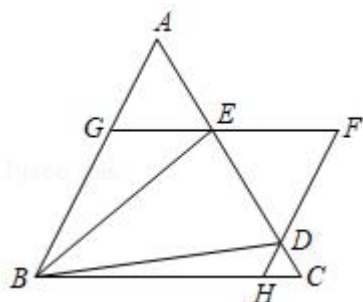
9. 如图， $\triangle ABC$ 中， A 、 B 两个顶点在 x 轴的上方，点 C 的坐标是 $(1, 0)$ ，以点 C 为位似中心，在 x 轴的下方作 $\triangle ABC$ 的位似图形 $\triangle A'B'C$ ，并把 $\triangle ABC$ 的边长放大到原来的 2 倍，设点 B 的横坐标是 a ，则点 B 的对应点 B' 的横坐标是（ ）



- A. $-2a+3$ B. $-2a+1$ C. $-2a+2$ D. $-2a-2$

10. 如图， $\triangle ABC$ 是边长为 1 的等边三角形， D 、 E 为线段 AC 上两动点，且 $\angle DBE = 30^\circ$ ，

过点 D 、 E 分别作 AB 、 BC 的平行线相交于点 F ，分别交 BC 、 AB 于点 H 、 G 。现有以下结论：① $S_{\triangle ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4}$ ；②当点 D 与点 C 重合时， $FH = \frac{1}{2}$ ；③ $AE + CD = \sqrt{3}DE$ ；④当 $AE = CD$ 时，四边形 $BHFG$ 为菱形，其中正确结论为（ ）



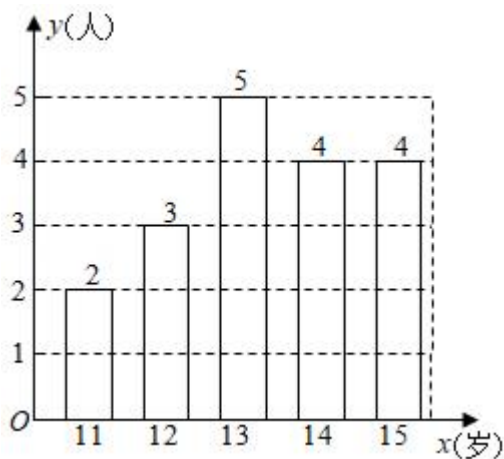
- A. ①②③ B. ①②④ C. ①②③④ D. ②③④

二、填空题：本大题共 8 小题，其中 11-14 题每小题 3 分，15-18 题每小题 3 分，共 28 分。只要求填写最后结果。

11. 2021 年 5 月 11 日，第七次全国人口普查数据显示，全国人口比第六次全国人口普查数据增加了 7206 万人。7206 万用科学记数法表示 _____。

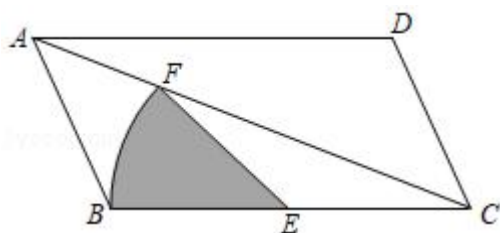
12. 因式分解： $4a^2b - 4ab + b =$ _____。

13. 如图所示是某校初中数学兴趣小组年龄结构条形统计图，该小组年龄最小为 11 岁，最大为 15 岁，根据统计图所提供的数据，该小组组员年龄的中位数为 _____ 岁。



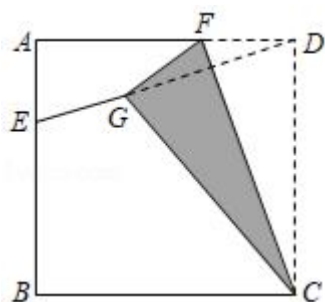
14. 不等式组 $\begin{cases} \frac{2x-1}{3} - \frac{5x+1}{2} \leq 1 \\ 5x-1 < 3(x+1) \end{cases}$ 的解集为 _____。

15. (4 分) 如图，在 $\square ABCD$ 中， E 为 BC 的中点，以 E 为圆心， BE 长为半径画弧交对角线 AC 于点 F ，若 $\angle BAC = 60^\circ$ ， $\angle ABC = 100^\circ$ ， $BC = 4$ ，则扇形 BEF 的面积为 _____。

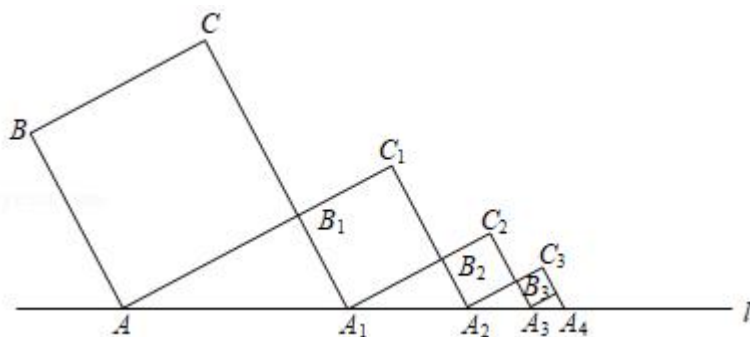


16. (4分) 某地积极响应“把绿水青山变成金山银山，用绿色杠杆撬动经济转型”发展理念，开展荒山绿化，打造美好家园，促进旅游发展．某工程队承接了 90 万平方米的荒山绿化任务，为了迎接雨季的到来，实际工作时每天的工作效率比原计划提高了 25%，结果提前 30 天完成了任务．设原计划每天绿化的面积为 x 万平方米，则所列方程为 _____．

17. (4分) 如图，正方形纸片 $ABCD$ 的边长为 12，点 F 是 AD 上一点，将 $\triangle CDF$ 沿 CF 折叠，点 D 落在点 G 处，连接 DG 并延长交 AB 于点 E ．若 $AE = 5$ ，则 GE 的长为 _____．



18. (4分) 如图，正方形 $ABCB_1$ 中， $AB = \sqrt{3}$ ， AB 与直线 l 所夹锐角为 60° ，延长 CB_1 交直线 l 于点 A_1 ，作正方形 $A_1B_1C_1B_2$ ，延长 C_1B_2 交直线 l 于点 A_2 ，作正方形 $A_2B_2C_2B_3$ ，延长 C_2B_3 交直线 l 于点 A_3 ，作正方形 $A_3B_3C_3B_4 \cdots$ ，依此规律，则线段 $A_{2020}A_{2021} =$ _____．

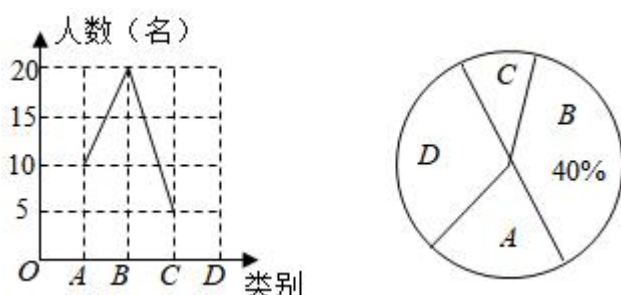


三、解答题：本大题共 7 小题，共 62 分．解答要写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤．

19. (8分) (1) 计算: $\sqrt{12} + 3\tan 30^\circ - |2 - \sqrt{3}| + (\pi - 1)^0 + 8^{2021} \times (-0.125)^{2021}$;

(2) 化简求值: $\frac{2n}{m+2n} + \frac{m}{2n-m} + \frac{4mn}{4n^2-m^2}$, 其中 $\frac{m}{n} = \frac{1}{5}$.

20. (8分) 为庆祝建党 100 周年, 让同学们进一步了解中国科技的快速发展, 东营市某中学九(1)班团支部组织了一次手抄报比赛. 该班每位同学从 A. “北斗卫星”; B. “5G 时代”; C. “东风快递”; D. “智轨快运”四个主题中任选一个自己喜欢的主题. 统计同学们所选主题的频数, 绘制成不完整的统计图, 请根据统计图中的信息解答下列问题:



(1) 九(1)班共有 _____ 名学生;

(2) 补全折线统计图;

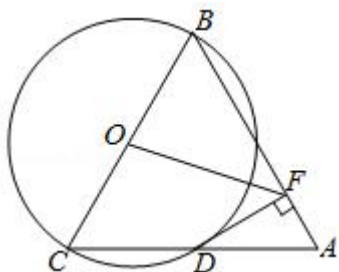
(3) D 所对应扇形圆心角的大小为 _____;

(4) 小明和小丽从 A、B、C、D 四个主题中任选一个主题, 请用列表或画树状图的方法求出他们选择相同主题的概率.

21. (8分) 如图, 以等边三角形 ABC 的 BC 边为直径画圆, 交 AC 于点 D, $DF \perp AB$ 于点 F, 连接 OF, 且 $AF = 1$.

(1) 求证: DF 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 求线段 OF 的长度.



22. (8分) “杂交水稻之父”——袁隆平先生所率领的科研团队在增产攻坚第一阶段实现水稻亩产量 700 公斤的目标, 第三阶段实现水稻亩产量 1008 公斤的目标.

(1) 如果第二阶段、第三阶段亩产量的增长率相同, 求亩产量的平均增长率;

(2) 按照(1)中亩产量增长率, 科研团队期望第四阶段水稻亩产量达到 1200 公斤, 请

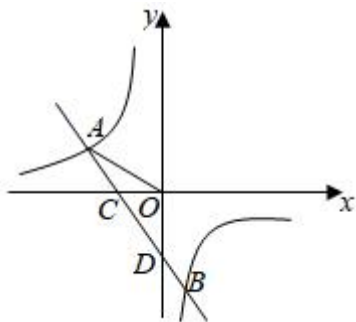
通过计算说明他们的目标能否实现.

23. (8分) 如图所示, 直线 $y = k_1x + b$ 与双曲线 $y = \frac{k_2}{x}$ 交于 A 、 B 两点, 已知点 B 的纵坐标为 -3 , 直线 AB 与 x 轴交于点 C , 与 y 轴交于点 $D(0, -2)$, $OA = \sqrt{5}$, $\tan \angle AOC = \frac{1}{2}$.

(1) 求直线 AB 的解析式;

(2) 若点 P 是第二象限内反比例函数图象上的一点, $\triangle OCP$ 的面积是 $\triangle ODB$ 的面积 2 倍, 求点 P 的坐标;

(3) 直接写出不等式 $k_1x + b \leq \frac{k_2}{x}$ 的解集.

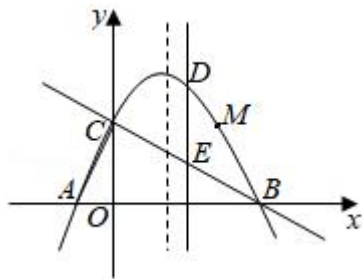


24. (10分) 如图, 抛物线 $y = -\frac{1}{2}x^2 + bx + c$ 与 x 轴交于 A 、 B 两点, 与 y 轴交于点 C , 直线 $y = -\frac{1}{2}x + 2$ 过 B 、 C 两点, 连接 AC .

(1) 求抛物线的解析式;

(2) 求证: $\triangle AOC \sim \triangle ACB$;

(3) 点 $M(3, 2)$ 是抛物线上的一点, 点 D 为抛物线上位于直线 BC 上方的一点, 过点 D 作 $DE \perp x$ 轴交直线 BC 于点 E , 点 P 为抛物线对称轴上一动点, 当线段 DE 的长度最大时, 求 $PD + PM$ 的最小值.



25. (12分) 已知点 O 是线段 AB 的中点, 点 P 是直线 l 上的任意一点, 分别过点 A 和点 B 作直线 l 的垂线, 垂足分别为点 C 和点 D . 我们定义垂足与中点之间的距离为“足中距”.

(1) [猜想验证]如图 1, 当点 P 与点 O 重合时, 请你猜想、验证后直接写出“足中距”

OC 和 OD 的数量关系是 _____.

(2) [探究证明]如图 2, 当点 P 是线段 AB 上的任意一点时, “足中距” OC 和 OD 的数量关系是否依然成立, 若成立, 请给出证明; 若不成立, 请说明理由.

(3) [拓展延伸]如图 3, ①当点 P 是线段 BA 延长线上的任意一点时, “足中距” OC 和 OD 的数量关系是否依然成立, 若成立, 请给出证明; 若不成立, 请说明理由;

②若 $\angle COD = 60^\circ$, 请直接写出线段 AC 、 BD 、 OC 之间的数量关系.

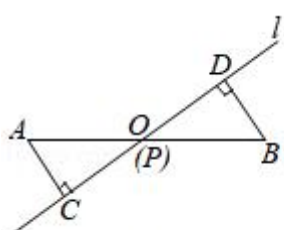


图1

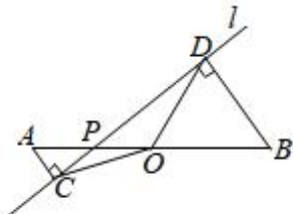


图2

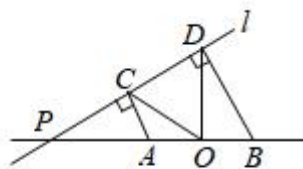


图3

