

2021 年黑龙江省哈尔滨市中考数学试卷

一、选择题（每小题 3 分，共计 30 分）

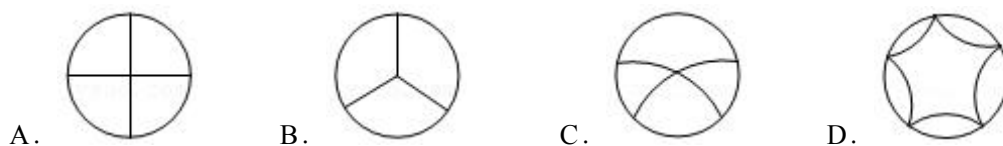
1. (3 分) (2021·哈尔滨) $-\frac{1}{7}$ 的绝对值是()

- A. -7 B. 7 C. $-\frac{1}{7}$ D. $\frac{1}{7}$

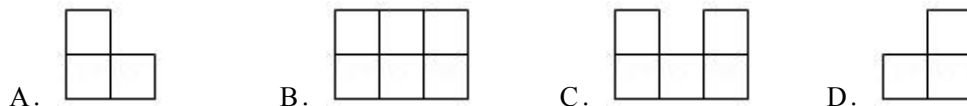
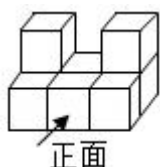
2. (3 分) (2021·哈尔滨) 下列运算一定正确的是()

- A. $a^2 \cdot a = a^3$ B. $(a^3)^2 = a^5$ C. $(a-1)^2 = a^2 - 1$ D. $a^5 - a^2 = a^3$

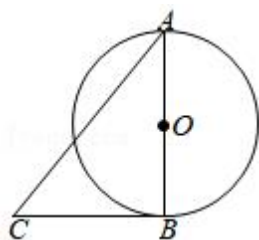
3. (3 分) (2021·哈尔滨) 下列图形中既是轴对称图形又是中心对称图形的是()



4. (3 分) (2021·哈尔滨) 八个大小相同的正方体搭成的几何体如图所示，其主视图是()



5. (3 分) (2021·哈尔滨) 如图， AB 是 $\odot O$ 的直径， BC 是 $\odot O$ 的切线，点 B 为切点，若 $AB = 8$ ， $\tan \angle BAC = \frac{3}{4}$ ，则 BC 的长为()

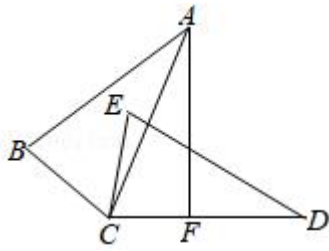


- A. 8 B. 7 C. 10 D. 6

6. (3 分) (2021·哈尔滨) 方程 $\frac{1}{2+x} = \frac{2}{3x-1}$ 的解为()

- A. $x = 5$ B. $x = 3$ C. $x = 1$ D. $x = 2$

7. (3 分) (2021·哈尔滨) 如图， $\triangle ABC \cong \triangle DEC$ ，点 A 和点 D 是对应顶点，点 B 和点 E 是对应顶点，过点 A 作 $AF \perp CD$ ，垂足为点 F ，若 $\angle BCE = 65^\circ$ ，则 $\angle CAF$ 的度数为()

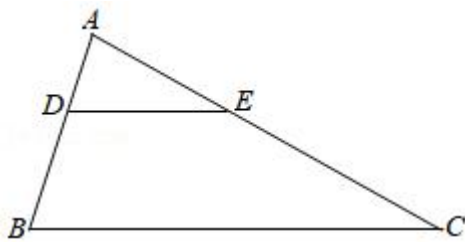


- A. 30° B. 25° C. 35° D. 65°

8. (3分) (2021·哈尔滨) 一个不透明的袋子中装有 12 个小球，其中 8 个红球、4 个黄球，这些小球除颜色外无其它差别，从袋子中随机摸出一个小球，则摸出的小球是红球的概率是 ()

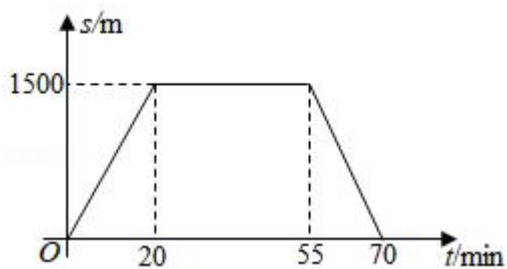
- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{12}$ D. $\frac{2}{3}$

9. (3分) (2021·哈尔滨) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $DE \parallel BC$ ， $AD=2$ ， $BD=3$ ， $AC=10$ ，则 AE 的长为 ()



- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

10. (3分) (2021·哈尔滨) 周日，小辉从家步行到图书馆读书，读了一段时间后，小辉立刻按原路回家. 在整个过程中，小辉离家的距离 s (单位: m) 与他所用的时间 t (单位: min) 之间的关系如图所示，则小辉从家去图书馆的速度和从图书馆回家的速度分别为 ()



- A. $75m/min$ ， $90m/min$ B. $80m/min$ ， $90m/min$
C. $75m/min$ ， $100m/min$ D. $80m/min$ ， $100m/min$

二、填空题 (每小题 3 分，共计 30 分)

11. (3分) (2021·哈尔滨) 火星赤道半径约为 3396000 米，用科学记数法表示为 _____ 米.

12. (3分) (2021·哈尔滨) 在函数 $y = \frac{2x}{7x-5}$ 中，自变量 x 的取值范围是 _____.

13. (3分)(2021·哈尔滨) 已知反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象经过点 $(2, -5)$, 则 k 的值为 ____.

14. (3分)(2021·哈尔滨) 计算 $\sqrt{18} - 2\sqrt{\frac{1}{2}}$ 的结果是 ____.

15. (3分)(2021·哈尔滨) 把多项式 $a^2b - 25b$ 分解因式的结果是 ____.

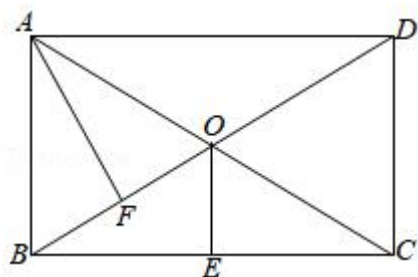
16. (3分)(2021·哈尔滨) 二次函数 $y = -3x^2 - 2$ 的最大值为 ____.

17. (3分)(2021·哈尔滨) 不等式组 $\begin{cases} 3x - 7 < 2 \\ x - 5 \leq 10 \end{cases}$ 的解集是 ____.

18. (3分)(2021·哈尔滨) 四边形 $ABCD$ 是平行四边形, $AB = 6$, $\angle BAD$ 的平分线交直线 BC 于点 E , 若 $CE = 2$, 则 $\square ABCD$ 的周长为 ____.

19. (3分)(2021·哈尔滨) 一个扇形的弧长是 8π cm, 圆心角是 144° , 则此扇形的半径是 ____ cm.

20. (3分)(2021·哈尔滨) 如图, 矩形 $ABCD$ 的对角线 AC , BD 相交于点 O , 过点 O 作 $OE \perp BC$, 垂足为点 E , 过点 A 作 $AF \perp OB$, 垂足为点 F . 若 $BC = 2AF$, $OD = 6$, 则 BE 的长为 ____.



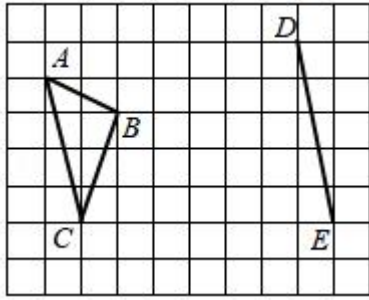
三、解答题 (其中 21-22 题各 7 分, 23-2 题各 8 分, 25-27 题各 10 分, 共计 60 分)

21. (7分)(2021·哈尔滨) 先化简, 再求代数式 $(\frac{3}{a-1} - \frac{2a+3}{a^2-1}) \div \frac{a}{a-1}$ 的值, 其中 $a = 2\sin 45^\circ - 1$.

22. (7分)(2021·哈尔滨) 如图, 方格纸中每个小正方形的边长均为 1 个单位长度, $\triangle ABC$ 的顶点和线段 DE 的端点均在小正方形的顶点上.

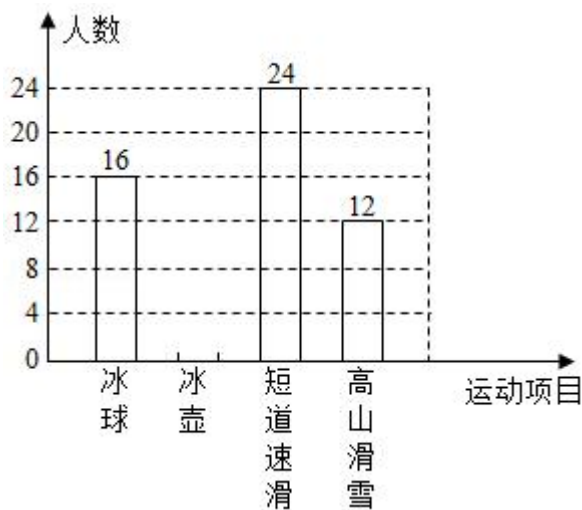
(1) 在方格纸中将 $\triangle ABC$ 向上平移 1 个单位长度, 再向右平移 2 个单位长度后得到 $\triangle MNP$ (点 A 的对应点是点 M , 点 B 的对应点是点 N , 点 C 的对应点是点 P), 请画出 $\triangle MNP$;

(2) 在方格纸中画出以 DE 为斜边的等腰直角三角形 DEF (点 F 在小正方形的顶点上). 连接 FP , 请直接写出线段 FP 的长.



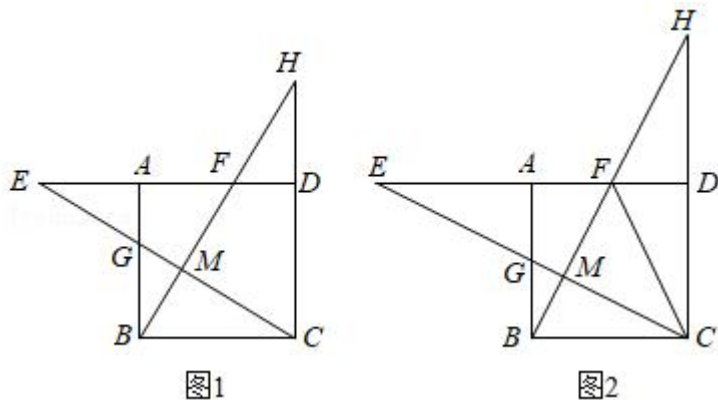
23. (8分)(2021·哈尔滨)春宁中学开展以“我最喜欢的冰雪运动项目”为主题的调查活动,围绕“在冰球、冰壶、短道速滑、高山滑雪四种冰雪运动项目中,你最喜欢哪一种?(必选且只选一种)”的问题,在全校范围内随机抽取部分学生进行问卷调查,将调查结果整理后绘制成如图所示的不完整的条形统计图,其中最喜欢短道速滑的学生人数占所调查人数的40%.请你根据图中提供的信息解答下列问题:

- (1)在这次调查中,一共抽取了多少名学生?
- (2)请通过计算补全条形统计图;
- (3)若春宁中学共有1500名学生,请你估计该中学最喜欢高山滑雪的学生共有多少名.



24. (8分)(2021·哈尔滨)已知四边形 $ABCD$ 是正方形,点 E 在边 DA 的延长线上,连接 CE 交 AB 于点 G ,过点 B 作 $BM \perp CE$,垂足为点 M , BM 的延长线交 AD 于点 F ,交 CD 的延长线于点 H .

- (1)如图1,求证: $CE = BH$;
- (2)如图2,若 $AE = AB$,连接 CF ,在不添加任何辅助线的情况下,请直接写出图2中的四个三角形($\triangle AEG$ 除外),使写出的每个三角形都与 $\triangle AEG$ 全等.



25. (10分)(2021·哈尔滨)君辉中学计划为书法小组购买某种品牌的A、B两种型号的毛笔.若购买3支A种型号的毛笔和1支B种型号的毛笔需用22元;若购买2支A种型号的毛笔和3支B种型号的毛笔需用24元.

(1)求每支A种型号的毛笔和每支B种型号的毛笔各多少元;

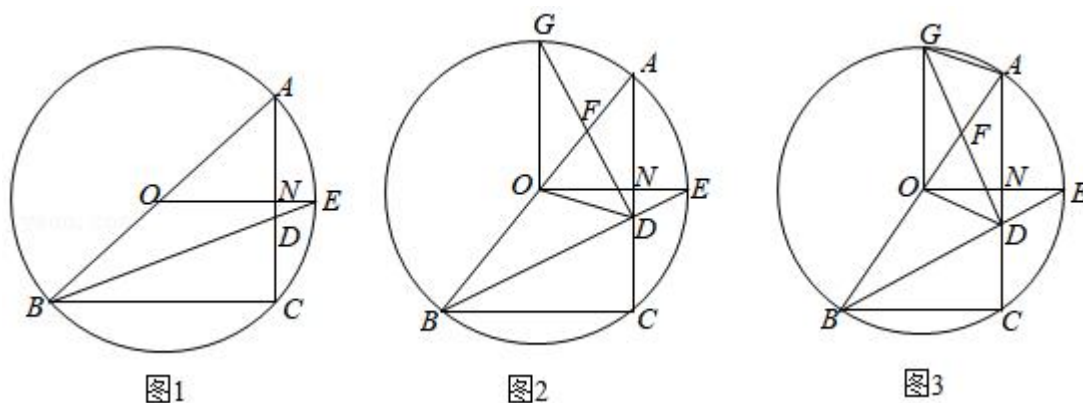
(2)君辉中学决定购买以上两种型号的毛笔共80支,总费用不超过420元,那么该中学最多可以购买多少支A种型号的毛笔?

26. (10分)(2021·哈尔滨)已知 $\odot O$ 是 $\triangle ABC$ 的外接圆, AB 为 $\odot O$ 的直径,点 N 为 AC 的中点,连接 ON 并延长交 $\odot O$ 于点 E ,连接 BE , BE 交 AC 于点 D .

(1)如图1,求证: $\angle CDE + \frac{1}{2}\angle BAC = 135^\circ$;

(2)如图2,过点 D 作 $DG \perp BE$, DG 交 AB 于点 F ,交 $\odot O$ 于点 G ,连接 OG , OD ,若 $DG = BD$,求证: $OG \parallel AC$;

(3)如图3,在(2)的条件下,连接 AG ,若 $DN = \frac{2\sqrt{5}}{5}$,求 AG 的长.



27. (10分)(2021·哈尔滨)在平面直角坐标系中,点 O 为坐标系的原点,抛物线 $y = ax^2 + bx$ 经过 $A(10,0)$, $B(\frac{5}{2}, 6)$ 两点,直线 $y = 2x - 4$ 与 x 轴交于点 C ,与 y 轴交于点 D ,点 P 为直线 $y = 2x - 4$ 上的一个动点,连接 PA .

(1) 求抛物线的解析式；

(2) 如图 1, 当点 P 在第一象限时, 设点 P 的横坐标为 t , $\triangle APC$ 的面积为 S , 求 S 关于 t 的函数解析式 (不要求写出自变量 t 的取值范围);

(3) 如图 2, 在 (2) 的条件下, 点 E 在 y 轴的正半轴上, 且 $OE = OD$, 连接 CE , 当直线 BP 交 x 轴正半轴于点 L , 交 y 轴于点 V 时, 过点 P 作 $PG \parallel CE$ 交 x 轴于点 G , 过点 G 作 y 轴的平行线交线段 VL 于点 F , 连接 CF , 过点 G 作 $GQ \parallel CF$ 交线段 VL 于点 Q , $\angle CFG$ 的平分线交 x 轴于点 M , 过点 M 作 $MH \parallel CF$ 交 FG 于点 H , 过点 H 作 $HR \perp CF$ 于点 R , 若 $FR + MH = GQ$, 求点 P 的坐标.

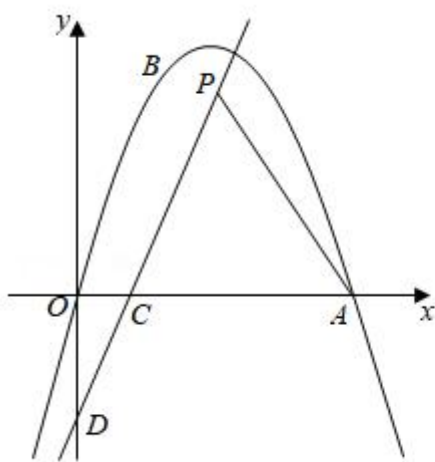


图1

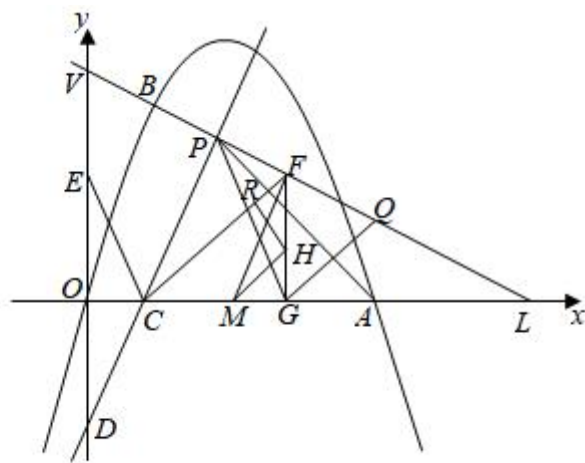


图2

