

北京一六一中学 2021—2022 学年度第二学期期中练习

初二数学习题

班级 _____ 姓名 _____ 学号 _____

考生须知

1. 本习题共 7 页，练习时间 100 分钟。习题由主卷和附加卷组成，主卷部分满分 100 分，附加卷部分满分 10 分。
2. 练习题答案一律填写在答题卡上，在习题卷上作答无效。
3. 答题卡上一律用黑色字迹钢笔或签字笔作答。
4. 练习结束后，将答题卡拍照上传至小管家。

第 I 卷（主卷部分，共 100 分）

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

1. 下列各组数中，能构成直角三角形的三边长的是（ ）

- A. 4, 5, 6 B. 1, 1, $\sqrt{2}$ C. 6, 8, 11 D. 5, 12, 23

2. 下列二次根式中，是最简二次根式的是（ ）

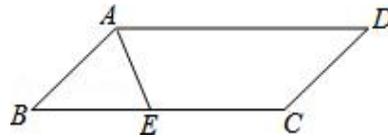
- A. $\sqrt{9}$ B. $\sqrt{12}$ C. $\sqrt{\frac{1}{3}}$ D. $\sqrt{10}$

3. 下列条件中，不能判定一个四边形是平行四边形的是（ ）

- A. 两组对边分别平行 B. 两组对边分别相等
C. 两组对角分别相等 D. 一组对边平行且另一组对边相等

4. 如图，在平行四边形 $ABCD$ 中，已知 $AD=7\text{cm}$ ， $AB=3\text{cm}$ ， AE 平分 $\angle BAD$ 交 BC 边于点 E ，则 EC 等于（ ）

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



5. 一次函数 $y=(k+3)x+1$ 中， y 随 x 的增大而减小，则 k 的取值范围是（ ）

- A. $k>0$ B. $k<0$ C. $k<-3$ D. $k>-3$

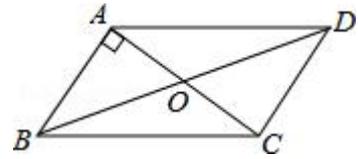
6. 实数 a ， b 在数轴上的位置如图所示，化简 $(\sqrt{a})^2 + \sqrt{b^2}$ 的结果是（ ）

- A. $a-b$ B. $-a-b$
C. $a+b$ D. $-a+b$

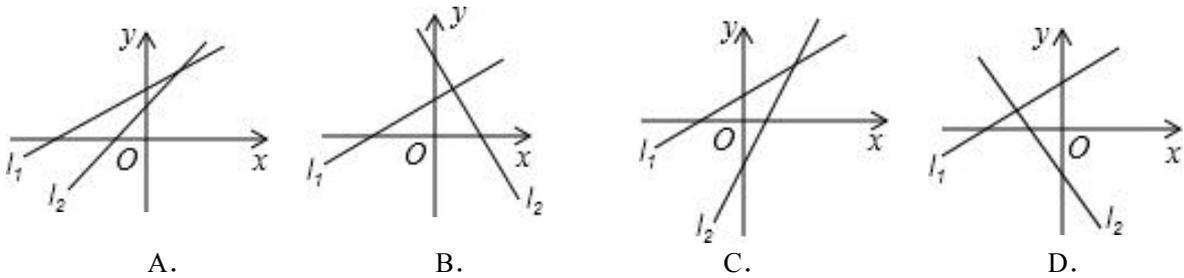


7. 如图, $\square ABCD$ 的对角线 AC 与 BD 相交于点 O , $AB \perp AC$,
若 $AB=4$, $AC=6$, 则 BD 的长为 ()

- A. 5 B. 8 C. 10 D. 11

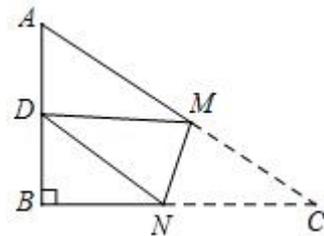


8. 如图, 直线 $l_1: y=ax+b$ 和 $l_2: y=bx-a$ 在同一坐标系中的图象大致是 ()



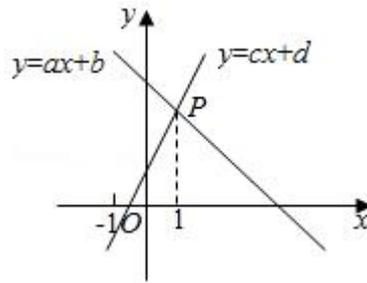
9. 如图, $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle B=90^\circ$, $AB=4$, $BC=6$, 将 $\triangle ABC$ 折叠, 使点 C 与 AB 的中点 D 重合, 折痕交 AC 于点 M , 交 BC 于点 N , 则线段 CN 的长为 ()

- A. $\frac{7}{3}$ B. $\frac{8}{3}$ C. 3 D. $\frac{10}{3}$



10. 如图, 一次函数 $y=ax+b$ 与 $y=cx+d$ 的图象交于点 P . 下列结论中, 所有正确结论的个数是 () ① $b < 0$; ② $ac < 0$; ③ 当 $x > 1$ 时, $ax+b > cx+d$; ④ $a+b=c+d$; ⑤ $c > d$.

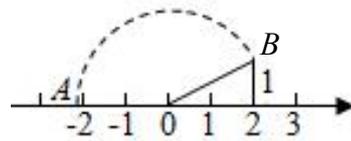
- A. 1 个 B. 2 个
C. 3 个 D. 4 个



二、填空题 (本大题共 8 小题, 每小题 2 分, 共 16 分)

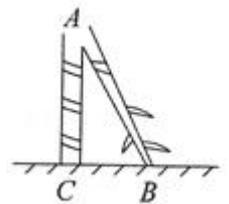
11. 在函数 $y=\sqrt{x-1}$ 中, 自变量 x 的取值范围是_____.

12. 如图, $OA=OB$, 则在数轴上点 A 表示的实数是_____.

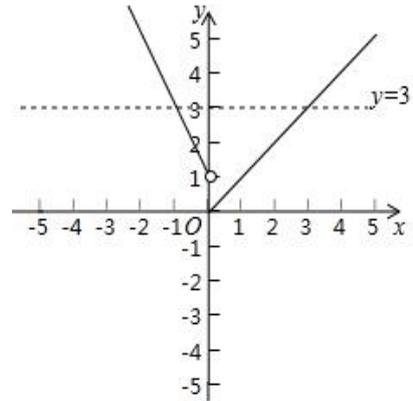


13. (1) 比较大小: $2\sqrt{3}$ _____ 4; (2) 估计 $\sqrt{17}$ 介于_____与_____两个连续整数之间.

14. 《九章算术》中有一个“折竹抵地”问题: “今有竹高九尺, 末折抵地, 去本三尺, 问折者高几何?” 意思是: 现有竹子高 9 尺, 折后竹尖抵地与竹子底部的距离为 3 尺, 问折处高几尺? 即: 如图, $AB+AC=9$ 尺, $BC=3$ 尺, 则 $AC=$ _____尺.



15. 若一直角三角形的两边长分别是 6, 8, 则第三边长为_____.
16. 若一次函数 $y=2x+b$ ($k \neq 0$) 的图象向下平移 3 个单位后经过点 $A(1, 4)$, 则 b 的值为_____.
17. 已知 y 与 x 之间满足的函数关系如图所示, 其中, 当 $x \geq 0$ 时, $y=x$; 当 $x < 0$ 时, $y = -2x+1$, 则当函数值 $y > 3$ 时, x 的取值范围为_____.



18. 如图 1, 四边形 $ABCD$ 是平行四边形, 连接 BD , 动点 P 从点 A 出发沿折线 $AB \rightarrow BD \rightarrow DA$ 匀速运动, 回到点 A 后停止. 设点 P 运动的路程为 x , 线段 AP 的长为 y , 图 2 是 y 与 x 的函数关系的大致图象, 则 $\square ABCD$ 的面积为_____.

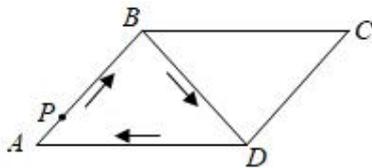


图1

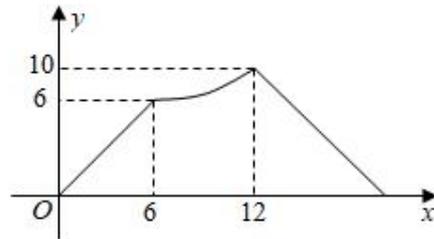


图2

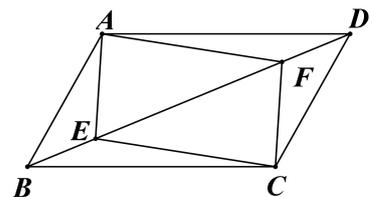
三、解答题 (本大题共 8 小题, 第 19 题每小题 6 分, 第 20-23 每题 7 分, 第 24-26 每题 8 分, 共 64 分)

19. 计算:

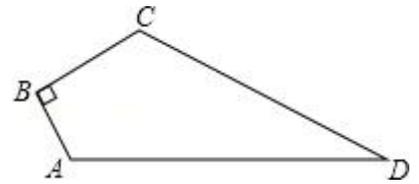
(1) $4\sqrt{5} + \sqrt{8} - (\sqrt{45} - 4\sqrt{2})$; (2) $\sqrt{12} \times \frac{\sqrt{32}}{3} \div \frac{1}{3}\sqrt{3}$.

20. 已知: 如图, 在 $\square ABCD$ 中, E 、 F 是对角线 BD 上的两点, 且 $BE=DF$.

求证: 四边形 $AECF$ 是平行四边形.

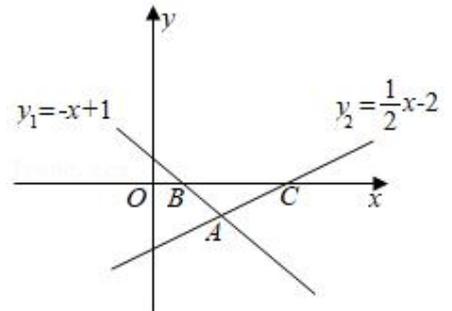


21. 已知: 如图, 四边形 $ABCD$ 中, $\angle B=90^\circ$, $AB=3$, $BC=4$, $CD=12$, $AD=13$, 求四边形 $ABCD$ 的面积.

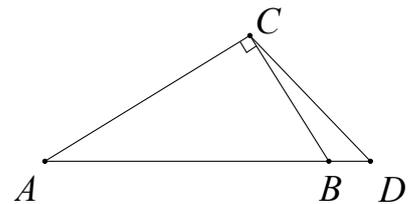


22. 如图, 一次函数 $y_1 = -x + 1$ 与 $y_2 = \frac{1}{2}x - 2$ 的图象相交于点 A .

- (1) 求点 A 的坐标;
- (2) 若一次函数 y_1 与 y_2 的图象与 x 轴分别交于 B , C 两点, 求 $\triangle ABC$ 的面积;
- (3) 结合图象, 直接写出当 $y_1 \leq y_2$ 时, x 的取值范围.

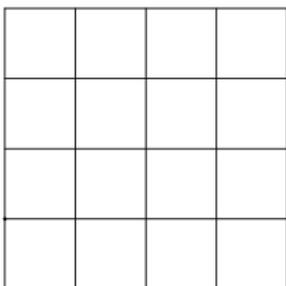


23. 已知: 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, $\angle A=30^\circ$, $AB=4$, D 是 AB 延长线上一点且 $\angle CDB=45^\circ$, 求线段 DC 和 DB 的长.

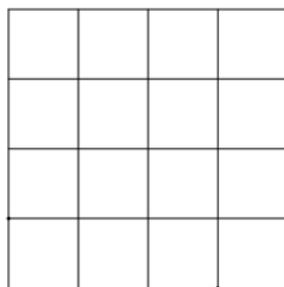


24. 如图, 在 4×4 的正方形网格中, 每个小格的顶点叫做格点, 每一个小正方形的边长都是 1, 以格点为顶点的三角形叫做格点三角形, 分别按下列要求作图.

- (1) 在图①中, 画一个格点三角形 ABC , 使得 $AB = \sqrt{5}$, $BC = 2\sqrt{5}$, $CA = 5$;
- (2) 在 (1) 的条件下, 直接写出 AC 边上的高;
- (3) 在图②中, 画一个直角三角形, 使它的三边长都是无理数.



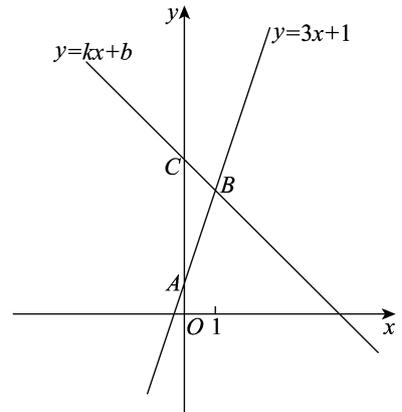
图①



图②

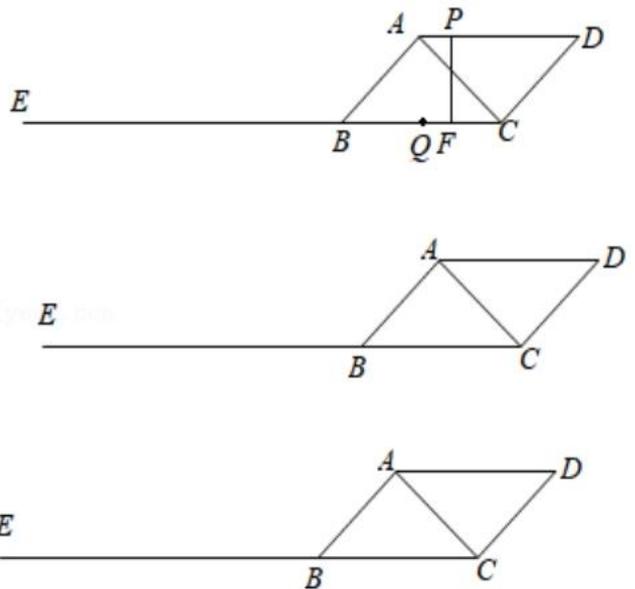
25. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，直线 $l_1: y = 3x + 1$ 与 y 轴交于点 A 。直线 $l_2: y = kx + b$ 与直线 $y = -x$ 平行，且与直线 l_1 交于点 $B(1, m)$ ，与 y 轴交于点 C 。

- (1) 求 m 的值，以及直线 l_2 的表达式；
- (2) 点 P 在直线 $l_2: y = kx + b$ 上，且 $PA = PC$ ，求点 P 的坐标；
- (3) 点 D 在直线 l_1 上，且点 D 的横坐标为 a 。点 E 在直线 l_2 上，且 $DE \parallel y$ 轴。若 $DE = 6$ ，求 a 的值。



26. 如图，在 $\square ABCD$ 中， $\angle BAC = 90^\circ$ ， $\angle ABC = 45^\circ$ ，在射线 CB 上取一点 E ，使得 $BE = 2BC = 20$ 。当点 P 从点 A 匀速运动到点 D 时，点 Q 恰好从点 C 匀速运动到点 E 。在线段 QC 上取点 F ，使得 $QF = 2$ ，连接 PF ，记 $AP = x(x \geq \frac{2}{3})$ 。

- (1) ① $CF = \underline{\hspace{2cm}}$ (用含 x 的式子表示)；
② 若 $PF \perp BC$ ，求 BQ 的长。
- (2) 若以 A, B, F, P 为顶点的四边形是平行四边形，请求出 x 的值。
- (3) 当点 P 关于直线 AF 对称的点恰好落在直线 AB 上，请直接写出 x 的值。



第 II 卷（附加卷部分，每小题 5 分，共 10 分）

1. 小石根据学习“数与式”积累的经验，想通过“由特殊到一般”的方法探究下面二次根式的运算规律. 下面是小石的探究过程，请补充完整：

(1) 具体运算，发现规律.

特例 1: $\sqrt{1-\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{2-1}{2}} = \sqrt{\frac{1}{2}},$

特例 2: $\sqrt{2-\frac{2}{5}} = \sqrt{\frac{2 \times 5 - 2}{5}} = \sqrt{\frac{2 \times (5-1)}{5}} = 2\sqrt{\frac{2}{5}},$

特例 3: $\sqrt{3-\frac{3}{10}} = \sqrt{\frac{3 \times 10 - 3}{10}} = \sqrt{\frac{3 \times (10-1)}{10}} = 3\sqrt{\frac{3}{10}},$

特例 4: $\sqrt{4-\frac{4}{17}} = 4\sqrt{\frac{4}{17}},$

特例 5: $\sqrt{5-\frac{5}{26}} = \underline{\hspace{2cm}}$ (填写运算结果).

(2) 观察、归纳，得出猜想.

如果 n 为正整数，用含 n 的式子表示上述的运算规律为: $\underline{\hspace{2cm}}.$

(3) 应用运算规律.

①化简: $\sqrt{10-\frac{10}{101}} \times \sqrt{\frac{202}{5}} = \underline{\hspace{2cm}};$

②若 $\sqrt{a-\frac{a}{50}} = 7\sqrt{\frac{7}{b}}$ (a, b 均为正整数)，则 $a+b$ 的值为 $\underline{\hspace{2cm}}.$

2. 在平面直角坐标系 xOy 中, 对于点 P 与 $\square ABCD$, 给出如下的定义:

将过点 P 的直线记为 l_P , 若直线 l_P 与 $\square ABCD$ 有且只有两个公共点, 则称这两个公共点之间的距离为直线 l_P 与 $\square ABCD$ 的“穿越距离”, 记作 $d(l_P, \square ABCD)$.

例如, 已知过点 O 的直线 $l_O: y=x$ 与 $\square HIJK$, 其中 $H(-2, -1)$, $I(1, -1)$, $J(2, 1)$, $K(-1, 1)$, 如图 1 所示,

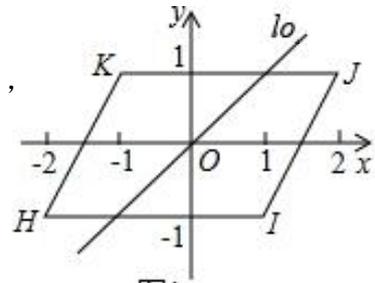


图1

则 $d(l_O, \square HIJK) = 2\sqrt{2}$.

请解决下面的问题:

已知 $\square ABCD$, 其中 $A(1, 2)$, $B(3, 2)$, $C(t, 4)$, $D(t-2, 4)$.

(1) 当 $t=3$ 时, 已知 $M(2, 3)$, l_M 为过点 M 的直线 $y=kx+b$.

① 当 $k=0$ 时, $d(l_M, \square ABCD) = \underline{\hspace{2cm}}$;

当 $k=1$ 时, $d(l_M, \square ABCD) = \underline{\hspace{2cm}}$;

② 若 $d(l_M, \square ABCD) = \sqrt{5}$, 结合图象, 求 k 的值;

(2) 已知 $N(-1, 0)$, l_N 为过点 N 的直线, 若 $d(l_N, \square ABCD)$ 有最大值, 且最大值为 $2\sqrt{5}$,

直接写出 t 的取值范围.

