

数学试卷

班级_____ 姓名_____ 学号_____ 成绩_____

考生
须知

1. 本试卷共 7 页，必做题共三道大题，26 道小题，满分 100 分。附加题 2 道，共 10 分。考试时间为 100 分钟。
2. 在试卷和答题卡上准确填写班级、姓名和学号。
3. 答案一律填写在答题卡上，在试卷上作答无效。
4. 选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其它试题用黑色字迹签字笔作答。

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

1. 下列四组线段中，可以构成直角三角形的是（ ）。

A. 1, 1, 1 B. 2, 3, 4 C. 1, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ D. 1, 2, 3
2. 下列二次根式中，最简二次根式是（ ）。

A. $\sqrt{20}$ B. $\sqrt{2}$ C. $\sqrt{\frac{1}{2}}$ D. $\sqrt{0.2}$
3. 下列运算正确的是（ ）。

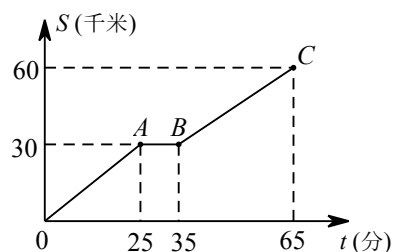
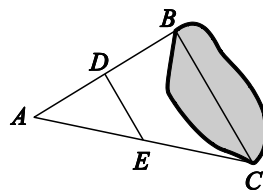
A. $\sqrt{6} \div \sqrt{3} = \sqrt{2}$ B. $\frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$ C. $\sqrt{2} + \sqrt{3} = \sqrt{5}$ D. $\sqrt{27} = 3\sqrt{2}$
4. 将直线 $y = -2x$ 向下平移 3 个单位长度得到的函数解析式是（ ）。

A. $y = -2x + 3$ B. $y = -2x - 3$ C. $y = 2x + 3$ D. $y = 2x - 3$
5. 如右图，为了测量一块不规则绿地 B, C 两点间的距离，可以在绿地的左侧选定一点 A ，然后找出 AB, AC 的中点 D, E ，如果测量出 D, E 两点间的距离是 8 m，那么绿地 B, C 两点间的距离是（ ）。

A. 4 m B. 8 m C. 16 m D. 20 m
6. 下列条件中，不能判定四边形 $ABCD$ 是平行四边形的是（ ）。

A. $\angle A = \angle C$, $\angle B = \angle D$ B. $AB \parallel CD$, $AB = CD$
C. $AB \parallel CD$, $AD \parallel BC$ D. $AB = CD$, $AD \parallel BC$
7. 小熊开车从家出发去植物园游玩，设汽车行驶的路程为 S （千米），所用时间为 t （分）， S 与 t 之间的函数关系如图所示。若他早上 8 点从家出发，汽车在途中停车加油一次，则下列描述中，不正确的是（ ）。

A. 汽车行驶到一半路程时，停车加油用时 10 分钟
B. 汽车一共行驶了 60 千米的路程，上午 9 点 5 分到达植物园
C. 加油后汽车行驶速度为 60 千米/时
D. 加油后汽车行驶速度比加油前汽车行驶速度快



8. 已知两个一次函数 y_1, y_2 的图象互相平行，它们的部分自变量与相应的函数值如表所示：

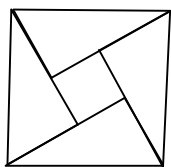
x	m	0	2
y_1	9	3	t
y_2	6	n	-6

则 m 的值是 ().

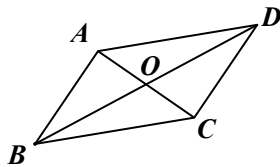
- A. -2 B. -3 C. $\frac{1}{2}$ D. 5

二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

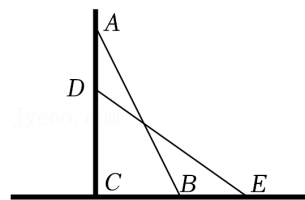
9. 若 $\sqrt{x-3}$ 在实数范围内有意义，则 x 的取值范围是_____.
10. 在 $\square ABCD$ 中， $\angle A + \angle C = 200^\circ$ ，则 $\angle B$ 的度数是_____.
11. 如果一次函数 $y = kx + b$ ($k \neq 0$) 的图象经过第一，三，四象限，写出一组满足条件的 k, b 的值： $k =$ _____, $b =$ _____.
12. 2002 年在北京召开的国际数学家大会会徽取材于我国古代数学家赵爽的《勾股圆方图》，它是由四个全等的直角三角形与中间的小正方形拼成一个大正方形（如图所示），如果大正方形的面积是 13，小正方形的面积为 1，直角三角形的较短直角边是 a ，较长直角边是 b ，那么 $(a+b)^2$ 的值为_____.



(第 12 题)

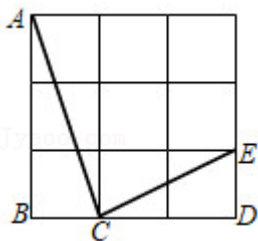


(第 13 题)

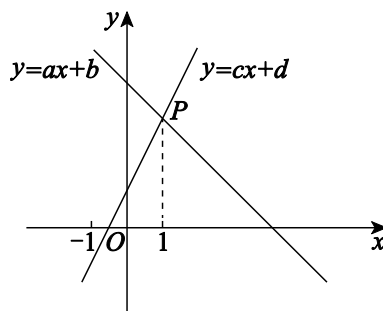


(第 14 题)

13. 如图， $\square ABCD$ 的对角线 AC 与 BD 相交于点 O ， $AB \perp AC$ 。若 $AB = AC = 2$ ，则 $BC =$ _____, $BD =$ _____.
14. 如图，一架梯子 AB 长 5 米，底端离墙的距离 BC 为 3 米，当梯子下滑到 DE 时， $AD = 1$ 米，则 $BE =$ _____米.
15. 在如图所示的正方形网格中，点 A, B, C, D, E 均是网格线的交点，则 $\angle ACB - \angle DCE =$ _____°.



(第 15 题)



(第 16 题)

16. 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，所有正确结论的序号是_____。

- ① $d < 0$ ② $ab < 0$ ③ $a + b = c + d$ ④ $c > d$
 ⑤ 关于 x 的不等式 $ax + b > cx + d$ 的解集为： $x > 1$

三、解答题（本题共 68 分）

17. （本题 12 分）

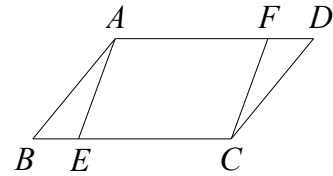
计算：（1） $2\sqrt{12} - 6\sqrt{\frac{1}{3}} + 3\sqrt{48}$ ；

（2） $(\sqrt{5} + \sqrt{2})(\sqrt{5} - \sqrt{2}) + \sqrt{(-3)^2}$ ；

（3） $5x\sqrt{\frac{x}{5}} - x^2\sqrt{\frac{5}{x}} + \frac{1}{2}\sqrt{4x}$ 。

18. （本题 5 分）

如图，在 $\square ABCD$ 中，点 E, F 分别在 BC, AD 上，且 $BE = DF$ ，连接 AE, CF 。求证： $AE \parallel CF$ 。



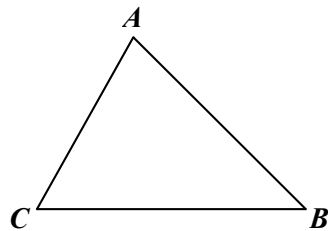
19. （本题 5 分）

已知 a, b 分别是 $\sqrt{5}$ 的整数部分和小数部分。

- （1）分别写出 a, b 的值。
 （2）求 $3a - b^2$ 的值。

20. （本题 5 分）

如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle C = 60^\circ$ ， $\angle B = 45^\circ$ ， $AC = 2$ ，求 AB 和 BC 的长。



21. (本题 10 分)

在平面直角坐标系中，一次函数的图象经过点 $A(-4, 0)$ 与 $B(0, 5)$.

(1) 求这个一次函数的解析式；

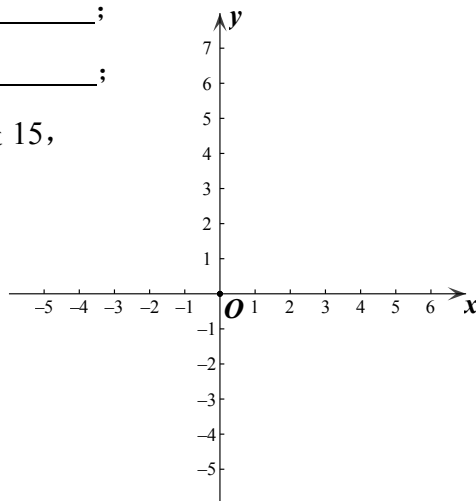
(2) 在坐标系中画出该一次函数的图象，观察图象，直接写出：

① 当 $x \leq 0$ 时， y 的取值范围是_____；

② 当 $y \geq 0$ 时， x 的取值范围是_____；

(3) 若点 C 是 x 轴上一点，且 $\triangle ABC$ 的面积是 15，

求点 C 的坐标.



22. (本题 5 分)

网购为人们的生活提供了便利的同时，也促进了快递业务的发展. 小栗购买了一些物品，并了解到两家快递公司的收费方式.

甲公司：物品重量不超过 1 千克的，需付费 20 元，超过 1 千克的部分按每千克 4 元计价.

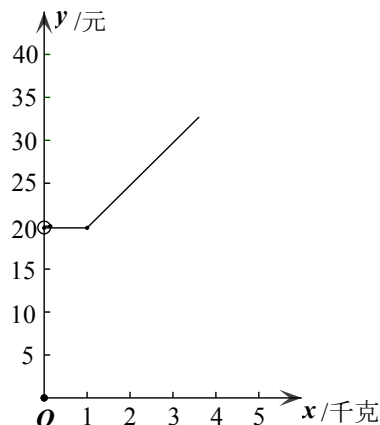
乙公司：按物品重量每千克 7 元计价，外加一份包装费 10 元.

设物品的重量为 x 千克，甲、乙公司快递该物品的费用分别为 $y_{\text{甲}}$ ， $y_{\text{乙}}$.

(1) 直接写出 $y_{\text{乙}}$ 关于 x 的函数解析式，并指出自变量 x 的取值范围；

(2) 图中给出了 $y_{\text{甲}}$ 与 x 的函数图象，请在图中画出 (1) 中的函数图象；

(3) 小栗需要快递的物品重量为 4 千克，如果想节省快递费用，结合图象指出，应选择的快递公司是_____.

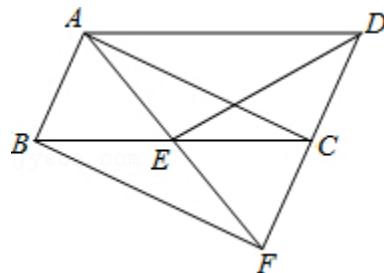


23. (本题 6 分)

如图, 在 $\square ABCD$ 中, 点 E 是 BC 边的中点, 连接 AE 并延长与 DC 的延长线交于点 F .

(1) 求证: $CF=CD$;

(2) 若 $AD=13$, $AF=10$, $AD=2AB$, 连接 DE , 求 DE 的长.



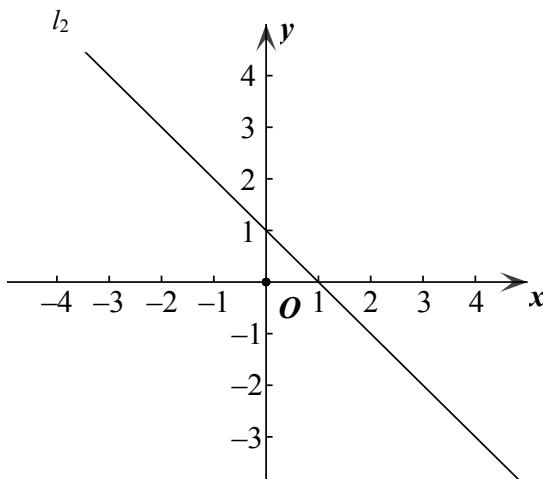
24. (本题 5 分)

在平面直角坐标系中, 直线 $l_1: y_1 = \frac{1}{2}x + b$ 与 y 轴交于点 A .

直线 $l_2: y_2 = -x + 1$ 与直线 l_1 交于点 B , 与 y 轴交于点 C .

(1) 当点 B 的纵坐标为 -1 时, 直接写出点 B 的坐标及 b 的值;

(2) 当点 B 的横坐标 x_B 满足 $-1 \leq x_B \leq 2$ 时, 求实数 b 的取值范围.



25. (本题 7 分)

小齐和小萍根据所学一次函数的经验, 打算探究函数: $y = |2x+1| - 1$ 的

图象和性质, 请和她们一起完善下面的研究过程.

(1) 自变量 x 的取值范围为: _____;

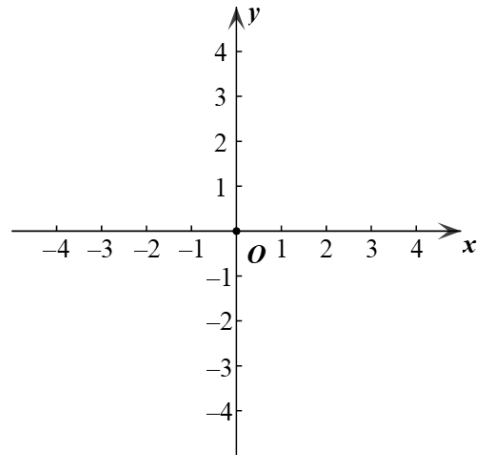
(2) 进一步化简函数解析式:

①当 $x < -\frac{1}{2}$ 时, _____;

②当 $x \geq -\frac{1}{2}$ 时, _____;

(3) 请在所给的平面直角坐标系中画出该函数的图象；

(4) 若关于 x 的方程： $|2x+1|-1=kx+2$ ($k \neq 0$) 只有一个解，请直接写出 k 的取值范围是_____.



26. (本题 8 分)

在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle BAC = 90^\circ$ ， $AB = AC$.

(1) 如图 1，点 D 为 BC 边上一点，连接 AD ，以 AD 为边作 $\text{Rt}\triangle ADE$ ，使得 $\angle DAE = 90^\circ$ ， $AD = AE$ ，连接 EC ．直接写出线段 BD 与 CE 的关系为：_____；

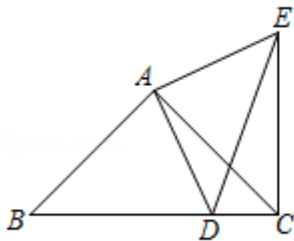


图 1

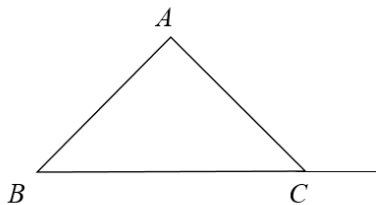


图 2

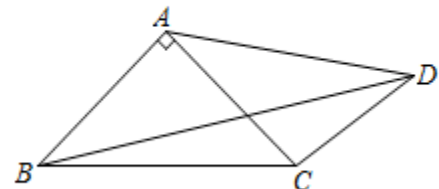


图 3

(2) 若点 D 为 BC 延长线上一点，连接 AD ，以 AD 为边在直线 BC 上方作 $\text{Rt}\triangle ADE$ ，使得 $\angle DAE = 90^\circ$ ， $AD = AE$ ，连接 EC ．

① 在图 2 中补全图形．

② 探究线段 BD ， CD ， AD 之间的数量关系，并证明．

(3) 如图 3，点 D 为 $\triangle ABC$ 外一点，且若 $BD = 13$ ， $CD = 5$ ， $AD = 6\sqrt{2}$ ，求 $\angle ADC$ 的度数．

附加题 (共 10 分)

1. (本题 4 分)

在学习二次根式的过程中, 小柏发现一些特殊的无理数之间具有互为倒数的关系. 例如: 由 $(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)=1$, 可得 $\sqrt{2}+1$ 与 $\sqrt{2}-1$ 互为倒数, 即

$$\frac{1}{\sqrt{2}+1}=\sqrt{2}-1, \quad \frac{1}{\sqrt{2}-1}=\sqrt{2}+1.$$

类似地, $\frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}=\sqrt{3}-\sqrt{2}$, $\frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}=\sqrt{3}+\sqrt{2}$;

$$\frac{1}{2+\sqrt{3}}=2-\sqrt{3}, \quad \frac{1}{2-\sqrt{3}}=2+\sqrt{3}; \dots\dots$$

根据小柏发现的规律, 解决下列问题:

(1) $\frac{1}{\sqrt{14}+\sqrt{13}}=\underline{\hspace{2cm}}$, $\frac{1}{\sqrt{a+1}+\sqrt{a}}=\underline{\hspace{2cm}}$; (a 为正整数)

(2) 若 $\frac{1}{2\sqrt{3}+x}=2\sqrt{3}-x$, 则 $x=\underline{\hspace{2cm}}$.

2. (本题 6 分)

在平面直角坐标系中, 对于任意两点 $A(x_1, y_1)$ 和 $B(x_2, y_2)$, 称点 (x_1x_2, y_1y_2) 为点 A 和 B 的融合点. 如 $(2, 3)$ 和 $(1, 4)$ 的融合点是 $(2, 12)$.

(1) 点 $\left(3, \frac{1}{2}\right)$ 和 $\left(\frac{3}{2}, \frac{2}{3}\right)$ 的融合点坐标是 $\underline{\hspace{2cm}}$;

(2) 已知点 $P(3, 4)$ 和直线 $l: y=-2x+5$. 设点 Q 是直线 l 上任意一点, 求证: 当点 Q 在直线 l 上移动时, 点 P 和 Q 的融合点始终在同一条直线上.

(3) 对于点 $C(m, n)(mn \neq 0)$ 和直线 $h: y=kx+b(k \neq 0)$, 点 D 是直线 h 上任意一点, 类似(2), 可证明当点 D 在直线 h 上移动时, 点 C 和 D 的融合点始终在同一条直线上, 称该直线为点 C 和直线 h 的融合直线. 已知直线 $s: y=3x+4$, 点 R 在直线 $x=2$ 上且纵坐标不为 0, 点 R 和直线 s 的融合直线记为 t . 如图所示, 若融合直线 t 与正方形 $EFGH$ 有公共点, 请直接写出点 R 的纵坐标 y_R 的取值范围.

