

深圳市南山区第二实验学校

2020—2021 学年第一学期 数学 试卷

一、选择题（本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分）

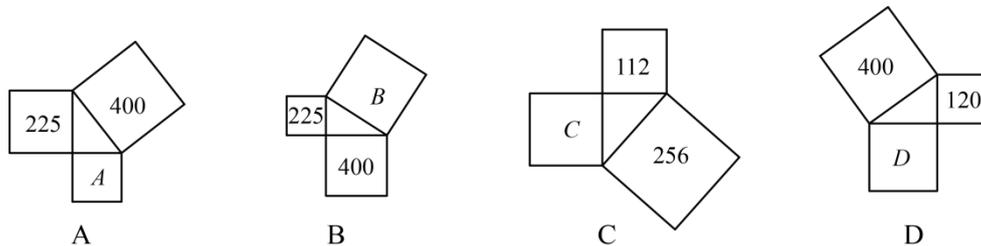
1. 下列各数是无理数的是（ ）

- A. 0.3333 B. -2 C. $\sqrt[3]{7}$ D. $\sqrt{9}$

2. 以下列各数为边长，能构成直角三角形的是（ ）

- A. 1, 2, 2 B. 1, $\sqrt{3}$, 2 C. 4, 5, 6 D. 3, 4, $\sqrt{5}$

3. 图中字母所代表的正方形的面积为 144 的选项为（ ）



4. 估计 $\sqrt{13} + 3$ 的值在（ ）

- A. 5 和 6 之间 B. 6 和 7 之间 C. 7 和 8 之间 D. 8 和 9 之间

5. 下列运算中，正确的是（ ）

- A. $5\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 3$ B. $2\sqrt{2} \times 3\sqrt{2} = 6$ C. $3\sqrt{3} \div \sqrt{3} = 3$ D. $2\sqrt{3} + 3\sqrt{2} = 5\sqrt{5}$

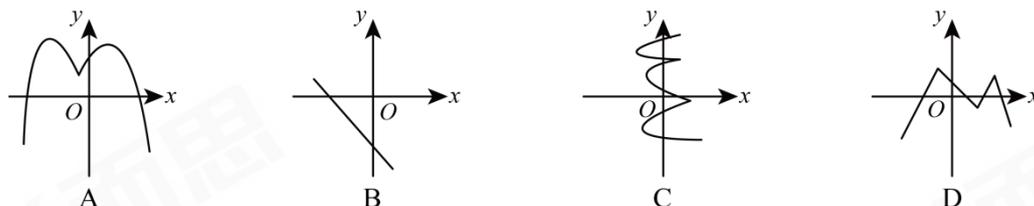
6. 根据下列表述，能确定位置的是（ ）

- A. 红星电影院 4 排 B. 深圳市北环大道
C. 东偏北 30° D. 东经 118° ，北纬 30°

7. 已知点 P 到 x 轴的距离为 3，到 y 轴的距离为 2，则 P 点的坐标一定为（ ）

- A. (3, 2) B. (2, 3) C. (-3, -2) D. 以上答案都不对

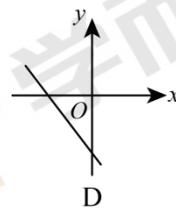
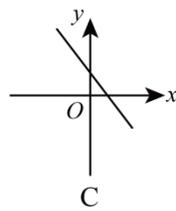
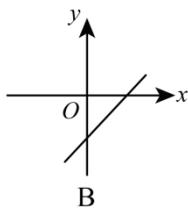
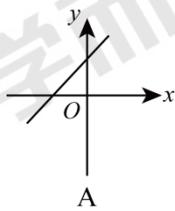
8. 下列图象中，y 不是 x 的函数的是（ ）



9. 已知一次函数 $y = -x + b$ ，过点 $(-8, -2)$ ，那么这个函数的表达式为（ ）

- A. $y = -x - 2$ B. $y = -x - 6$ C. $y = -x - 10$ D. $y = -x - 1$

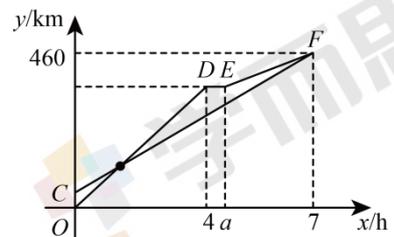
10. 正比例函数 $y=kx(k \neq 0)$ 的图象在第二、四象限, 则一次函数 $y=x+k$ 的图象大致是 ()



11. 等腰三角形的周长是 40cm, 腰长 y (cm) 是底边长 x (cm) 的函数解表达式正确的是 ()

- A. $y = -0.5x + 20(0 < x < 20)$
- B. $y = -0.5x + 20(10 < x < 20)$
- C. $y = -2x + 40(10 < x < 20)$
- D. $y = -2x + 10(0 < x < 20)$

12. 甲、乙两车从 A 地出发, 沿同一路线驶向 B 地. 甲车先出发匀速驶向 B 地, 40min 后, 乙车出发, 匀速行驶一段时间后, 在途中的货站装货耗时半小时. 由于满载货物, 为了行驶安全, 速度减少了 50km/h, 结果与甲车同时到达 B 地. 甲乙两车距 A 地的路程 y (km) 与乙车行驶时间 x (h) 之间的函数图象如图所示, 则下列说法: ① $a = 4.5$; ②甲的速度是 60km/h; ③乙出发 80min 追上甲; ④乙刚到达货站时, 甲距 B 地 180km. 其中符合题意是 ()



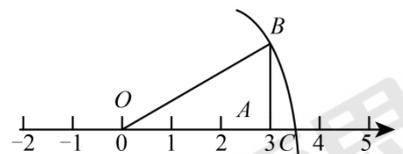
- A. ①②③
- B. ①②④
- C. ②③④
- D. ①②③④

二、填空题 (本大题共 4 小题, 每小题 3 分, 共 12 分)

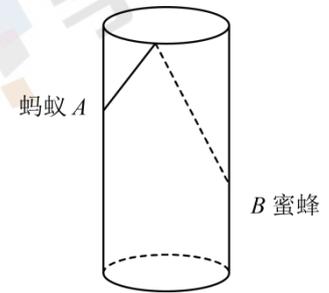
13. 4 的算术平方根是 _____, 9 的平方根是 _____, -27 的立方根是 _____.

14. 点 $P(3, -2)$ 关于 y 轴的对称点是 _____.

15. 如图, 在数轴上, 点 A 表示实数 3, $AB=2$, 连接 OB , 以 O 为圆心, OB 为半径作弧, 交数轴于点 C, 则点 C 表示的实数是 _____.



16. 如图，圆柱形容器高为 18cm，底面圆周长为 24cm，在杯内壁离杯底 4cm 的点 B 处有一滴蜂蜜，此时一只蚂蚁正好在杯外壁，离杯上沿 2cm 与蜂蜜相对的点 A 处，则蚂蚁从外壁 A 处到达内壁 B 处的最短距离为 _____ cm.



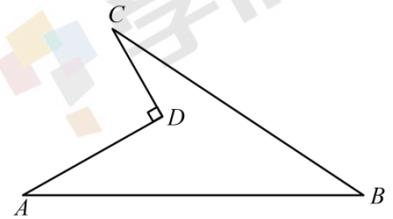
三、解答题（本大题共 7 小题，其中第 17 题 12 分，第 18 题 5 分，第 19 题、20 题各 6 分，第 21、22 题各 7 分）

17. 计算：(1) $-\sqrt[3]{27} - (\pi - 3.14)^0 + |1 - \sqrt{2}|$ (2) $(2\sqrt{3} - 3\sqrt{2})^2$

(3) $\frac{\sqrt{20} + \sqrt{5}}{\sqrt{45}} - \sqrt{\frac{1}{3}} \times \sqrt{6}$

18. 已知 $\sqrt{x-3} + |y+5| = 0$ ，求 $x-y$ 的平方根.

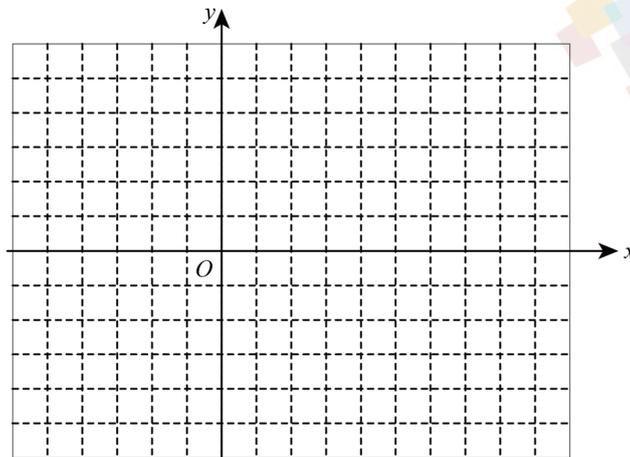
19. 如图, 已知某开发区有一块四边形空地 $ABCD$, 现计划在该空地上种植草皮, 经测量 $\angle ADC = 90^\circ$, $CD = 6\text{m}$, $AD = 8\text{m}$, $BC = 24\text{m}$, $AB = 26\text{m}$, 若每平方米草皮需 200 元, 则在该空地上种植草皮共需多少钱?



20. 已知一次函数 $y = -\frac{3}{5}x + 3$ 的图象与 x 轴交于 A , 与 y 轴交于点 B .

(1) 求点 A, B 的坐标, 并在如图的坐标系中画出函数 $y = -\frac{3}{5}x + 3$ 的图象;

(2) 若一次函数 $y = kx - 2$ 的图象经过点 A , 求它的表达式.



21. 阅读下面材料，回答问题：

在化简 $\sqrt{5-2\sqrt{6}}$ 的过程中，小张和小李的化简结果不同；

小张的化简如下： $\sqrt{5-2\sqrt{6}} = \sqrt{2-2\sqrt{2}\times 3+3} = \sqrt{(\sqrt{2}-\sqrt{3})^2} = \sqrt{2}-\sqrt{3}$

小李的化简如下： $\sqrt{5-2\sqrt{6}} = \sqrt{2-2\sqrt{3}\times 2+3} = \sqrt{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2} = \sqrt{3}-\sqrt{2}$

(1) 请判断谁的化简结果是正确的，谁的化简结果是错误的，并说明理由。

(2) 请你利用上面所学的方法化简：① $\sqrt{3+2\sqrt{2}}$ ；② $\sqrt{6-2\sqrt{5}}$ 。

22. 现代互联网技术的广泛应用，催生了快递行业的高速发展。小明计划给朋友快递一部分物品，经了解有甲、乙两家快递公司比较合适。甲公司表示：快递物品不超过 1 千克的，按每千克 22 元收费；超过 1 千克，超过的部分按每千克 15 元收费。乙公司表示：按每千克 16 元收费，另加包装费 3 元。设小明快递物品 x 千克。

(1) 请分别写出甲、乙两家快递公司快递该物品的费用 y (元) 与 x (千克) (当 $x > 1$ 时) 之间的函数关系式；

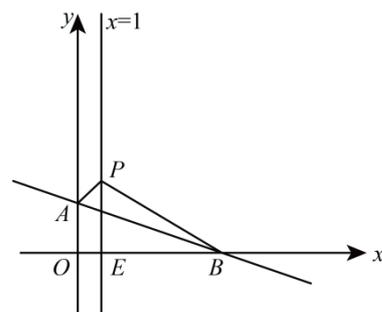
(2) 当所寄物品重 5 千克时，小明选择哪家快递公司更省钱？

23. 如图，平面直角坐标系中，直线 $AB: y = -\frac{3}{4}x + 3$ 与坐标轴分别交于 A 、 B 两点，直线 $x=1$ 交 AB 于点 D ，交 x 轴与点 E ， P 是直线 $x=1$ 上一动点.

(1) 直接写出 A 、 B 的坐标： A _____， B _____；

(2) 是否存在点 P ，使得 $\triangle AOP$ 的周长最小，若存在，请求出周长的最小值；若不存在，请说明理由；

(3) 是否存在点 P 使得 $\triangle ABP$ 是等腰三角形，若存在，请写出点 P 的坐标以及计算过程；若不存在，请说明理由.



南山区第二实验学校

参考答案

1. C
2. B
3. C
4. B
5. C
6. D
7. D
8. C
9. C
10. B
11. A

12. D 解：①装货耗时半小时，说明 $a = 4 + 0.4 = 4.5$ ，故①正确；

②40分钟 = $\frac{2}{3}$ 小时，甲车速度为： $460 \div \left(\frac{2}{3} + 7\right) = 60$ （千米/时），②正确；

③设乙开始的速度为 x km/h，则装满货后的速度为 $(x - 50)$ km/h

$$\text{则 } 4x + (7 - 4.5)(x - 50) = 460$$

解得 $x = 90$ ，

乙车发车时，甲行驶路程为 $60 \times \frac{2}{3} = 40$ （km），

乙追上甲的时间为 $40 \div (90 - 60) = \frac{4}{3}$ （h）= 80 min

故③正确；

④乙刚到货站时，甲行驶 $\left(4 + \frac{2}{3}\right)$ h，此时甲车离 B 地的距离为

$$460 - 60 \times \left(4 + \frac{2}{3}\right) = 180 \text{ km，故④正确。}$$

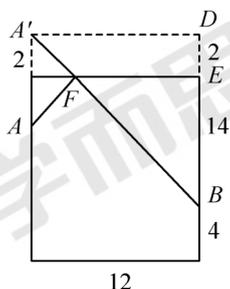
综上，选 D.

13. $2, \pm 3, -3$

14. $(-3, -2)$

15. $\sqrt{13}$

16. 20 解：如图：



将杯子侧面展开，作 A 关于 EF 的对称点 A' ，连接 $A'B$ ，即 $A'B$ 为最短距离

$$A'B = \sqrt{A'D^2 + BD^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20 \text{ (cm)}$$

故答案为：20.

17. 解：(1) $-\sqrt[3]{27} - (\pi - 3.14)^0 + |1 - \sqrt{2}|$

$$\text{原式} = -3 - 1 + \sqrt{2} - 1$$

$$= \sqrt{2} - 5$$

(2) $(2\sqrt{3} - 3\sqrt{2})^2$

$$\text{原式} = 12 + 18 - 12\sqrt{6}$$

$$= 30 - 12\sqrt{6}$$

(3) $\frac{\sqrt{20} + \sqrt{15}}{\sqrt{45}} - \sqrt{\frac{1}{3}} \times \sqrt{6}$

$$\text{原式} = \sqrt{\frac{20}{45}} + \sqrt{\frac{15}{45}} - \sqrt{2}$$

$$= \sqrt{\frac{4}{9}} + \sqrt{\frac{1}{9}} - \sqrt{2}$$

$$= \frac{2}{3} + \frac{1}{3} - \sqrt{2}$$

$$= 1 - \sqrt{2}$$

18. 解：由 $\sqrt{x-3} + |y+5| = 0$

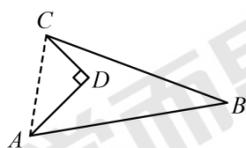
$$\text{可得} \begin{cases} x-3=0 \\ y+5=0 \end{cases}$$

$$\text{解得} \begin{cases} x=3 \\ y=-5 \end{cases}$$

$$\therefore x - y = 8$$

故 $x - y$ 的平方根为 $\pm 2\sqrt{2}$.

19. 解：



连接 AC ，在 $\text{Rt}\triangle ACD$ 中， $AC^2 = CD^2 + AD^2 = 6^2 + 8^2 = 10^2$

在 $\triangle ABC$ 中, $AB^2 = 26^2$, $BC = 24^2$

而 $10^2 + 24^2 = 26^2$, 即 $AC^2 + BC^2 = AB^2$

$\therefore \angle ACB = 90^\circ$

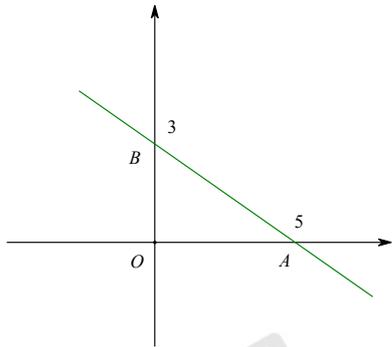
$$\therefore S_{\text{四边形}ABCD} = S_{\triangle ACB} - S_{\triangle ACD} = \frac{1}{2}AC \cdot BC - \frac{1}{2}AD \cdot CD$$

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 24 - \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 96$$

所以需费用 $96 \times 200 = 19200$ 元.

20. 解 (1) 当 $y = 0$ 时, $x = 5$, 则 $A(5, 0)$

当 $x = 0$ 时, $y = 3$, 则 $B(0, 3)$



(2) 将 $A(5, 0)$ 代入 $y = kx - 2$ 得 $5k - 2 = 0$, 解得 $k = \frac{2}{5}$

所以表达式为 $y = \frac{2}{5}x - 2$.

21. 解: (1) 小李正确, 小张错误

理由: 因为 $\sqrt{(\sqrt{2} - \sqrt{3})^2} = |\sqrt{3} - \sqrt{2}| = \sqrt{3} - \sqrt{2}$

$$(2) \textcircled{1} \sqrt{3 + 2\sqrt{2}} = \sqrt{(\sqrt{2} + 1)^2} = \sqrt{2} + 1$$

$$\textcircled{2} \sqrt{6 - 2\sqrt{5}} = \sqrt{(\sqrt{5} - 1)^2} = \sqrt{5} - 1$$

22. 解: (1) 由题意知:

$$\text{当 } x > 1 \text{ 时, } y_{\text{甲}} = 22 + 15(x - 1) = 15x + 7$$

$$y_{\text{乙}} = 16x + 3$$

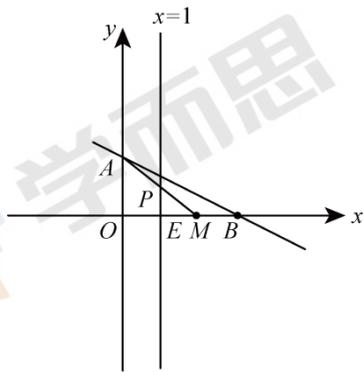
$$(2) \text{ 当 } x = 5 \text{ 时, } y_{\text{甲}} = 15 \times 5 + 7 = 79$$

$$y_{\text{乙}} = 16 \times 5 + 3 = 83$$

因为 $y_{\text{甲}} < y_{\text{乙}}$,

故选择乙公司省钱.

23.



解: (1) $A(0, 3), B(4, 0)$

(2) 存在, 作点 O 关 $x=1$ 的对称点 M , M 点坐标 $(2, 0)$

连接 AM 交直线 $x=1$ 于点 P , 由勾股定理, 得

$$AM = \sqrt{OA^2 + OM^2} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$$

由对称性可知 $OP = MP$,

$$C_{\triangle AOP} = AO + OP + AP$$

$$= AO + MP + AO + AM$$

$$= \sqrt{13} + 3.$$

(3) 设 P 坐标为 $(1, a)$

① 当 $AP = BP$ 时, 两边平方得, $AP^2 = BP^2$,

$$1^2 + (a-3)^2 = (1-4)^2 + a^2$$

$$\text{解得 } a = \frac{1}{6}, \text{ 即 } P_1\left(1, \frac{1}{6}\right).$$

② 当 $AP = AB = 5$ 时, 可得 $AP^2 = AB^2$

$$\text{即 } 1^2 + (a-3)^2 = 5^2$$

$$\text{解得 } a = 3 \pm 2\sqrt{6}, \text{ 即 } P_2(1, 3+2\sqrt{6}), P_3(1, 3-2\sqrt{6}).$$

③ 当 $BP = AB = 5$ 时, 可得 $BP^2 = AB^2$

$$\text{即 } (1-4)^2 + a^2 = 5^2$$

$$\text{解得 } a = \pm 4, \text{ 即 } P_4(1, 4), P_5(1, -4)$$

$$\text{综上: } P_1\left(1, \frac{1}{6}\right), P_2(1, 3+2\sqrt{6}), P_3(1, 3-2\sqrt{6}), P_4(1, 4), P_5(1, -4).$$