

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）

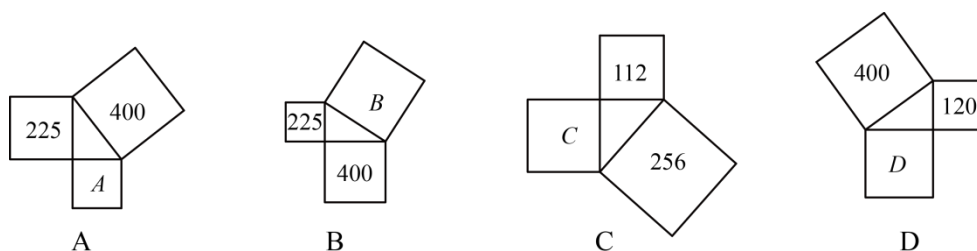
1. 下列各数是无理数的是（ ）

- 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.  $2\sqrt{3} + 3\sqrt{2} = 5\sqrt{5}$

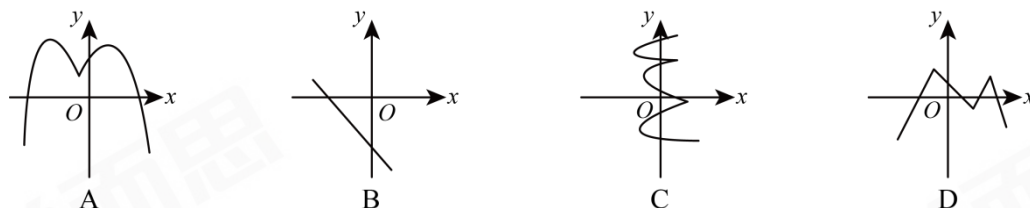
6. 根据下列表述，能确定位置的是（ ）

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

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

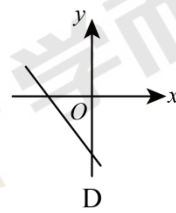
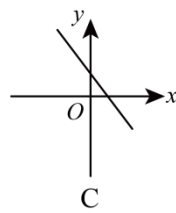
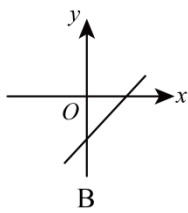
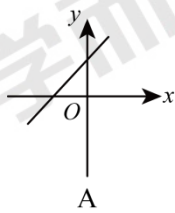
8. 下列图象中，y 不是 x 的函数的是（ ）



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.  $y = -x - 1$

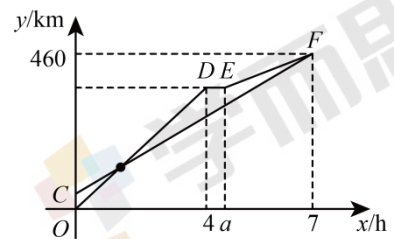
10. 正比例函数  $y=kx(k \neq 0)$  的图象在第二、四象限, 则一次函数  $y=x+k$  的图象大致是 ( )



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 ( )



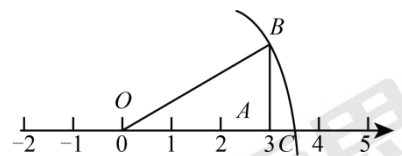
- A. ①②③
- B. ①②④
- C. ②③④
- D. ①②③④

二、填空题 (本大题共 4 小题, 每小题 3 分, 共 12 分)

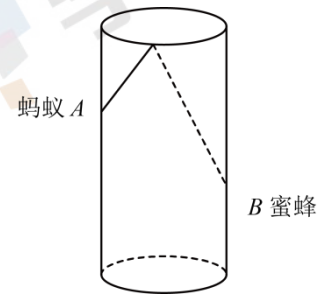
13. 4 的算术平方根是 \_\_\_\_\_, 9 的平方根是 \_\_\_\_\_,  $-27$  的立方根是 \_\_\_\_\_.

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.



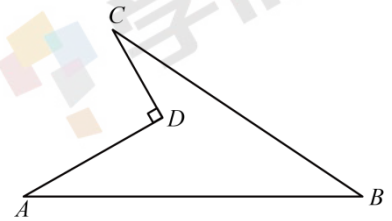
三、解答题（本大题共 7 小题，其中第 17 题 12 分，第 18 题 5 分，第 19 题、20 题各 6 分，第 21、22 题各 7 分）

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.

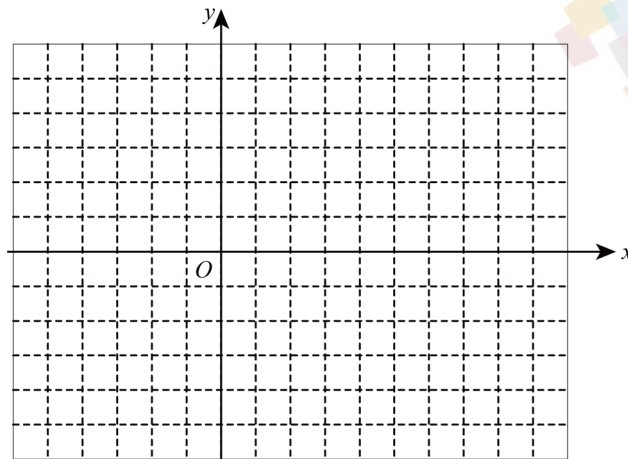
19. 如图, 已知某开发区有一块四边形空地  $ABCD$ , 现计划在该空地上种植草皮, 经测量  $\angle ADC = 90^\circ$ ,  $CD = 6\text{m}$ ,  $AD = 8\text{m}$ ,  $BC = 24\text{m}$ ,  $AB = 26\text{m}$ , 若每平方米草皮需 200 元, 则在该空地上种植草皮共需多少钱?



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；

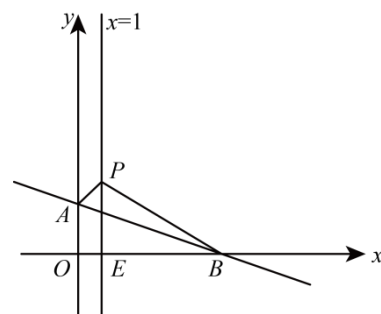
(2) 当所寄物品重 5 千克时，小明选择哪家快递公司更省钱？

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

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

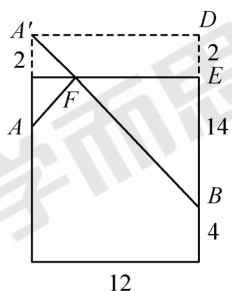
综上，选 D.

13. 2, ±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  $\sqrt{x-3} + |y+5| = 0$

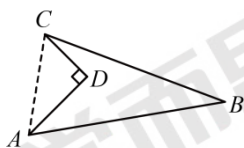
$$\text{可得} \begin{cases} x-3=0 \\ y+5=0 \end{cases}$$

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

$$\therefore x - y = 8$$

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  $AC^2 + BC^2 = AB^2$

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

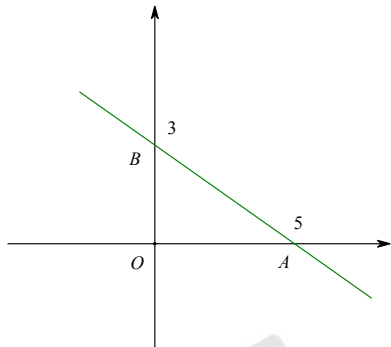
$$\therefore S_{\text{四边形}ABCD} = S_{\triangle ACB} - S_{\triangle ACD} = \frac{1}{2}AC \cdot BC - \frac{1}{2}AD \cdot CD$$

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

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:

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

$$y_{\text{乙}} = 16x + 3$$

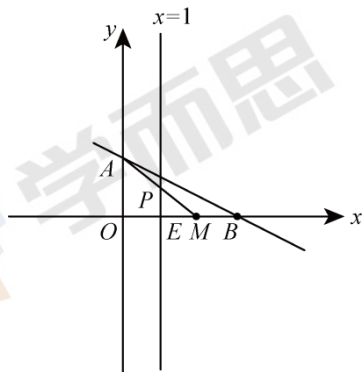
$$(2) \text{ 当 } x = 5 \text{ 时, } y_{\text{甲}} = 15 \times 5 + 7 = 79$$

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

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  $BP^2 = AB^2$

$$\text{即 } (1-4)^2 + a^2 = 5^2$$

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

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