

青海省西宁市城区 2021 年中考真题数学试卷

一、选择题（本大题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分.）

1. $-\sqrt{3}$ 的相反数是（ ）

A. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

B. $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

C. $\sqrt{3}$

D. $-\sqrt{3}$

2. 某几何体的三视图如图所示，则此几何体是（ ）



A. 圆锥

B. 圆柱

C. 长方体

D. 四棱柱

3. 中国人最先使用负数，魏晋时期的数学家刘徽在其著作《九章算术注》中，用不同颜色的算筹（小棍形状的记数工具）分别表示正数和负数（红色为正，黑色为负）. 如图 1 表示的是 $(+2) + (-2)$ ，根据这种表示法，可推算出图 2 所表示的算式是（ ）



图1

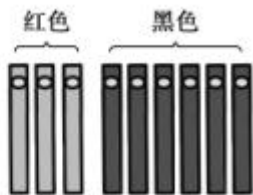


图2

A. $(+3) + (+6)$

B. $(+3) + (-6)$

C. $(-3) + (+6)$

D. $(-3) + (-6)$

4. 下列图形中，既是轴对称图形又是中心对称图形的是（ ）

A. 三角形

B. 等边三角形

C. 平行四边形

D. 菱形

5. 下列命题是真命题的是

A. 同位角相等

B. $\frac{1}{2}a$ 是分式

C. 数据 6, 3, 10 的中位数是 3

D. 第七次全国人口普查是全面调查

6. 某市严格落实国家节水政策，2018 年用水总量为 6.5 亿立方米，2020 年用水总量为 5.265 亿立方米. 设该市用水总量的年平均降低率是 x ，那么 x 满足的方程是（ ）

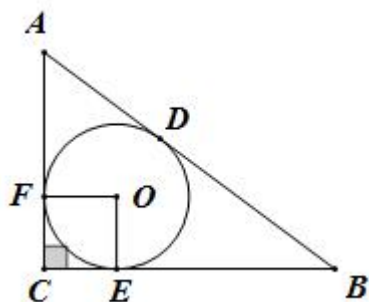
A. $6.5(1-x)^2 = 5.265$

B. $6.5(1+x)^2 = 5.265$

C. $5.265(1-x)^2 = 6.5$

D. $5.265(1+x)^2 = 6.5$

7. 如图, $\triangle ABC$ 的内切圆 $\odot O$ 与 AB, BC, AC 分别相切于点 D, E, F , 连接 OE, OF , $\angle C = 90^\circ$, $AC = 6$, $BC = 8$, 则阴影部分的面积为 ()



A. $2 - \frac{1}{2}\pi$

B. $4 - \frac{1}{2}\pi$

C. $4 - \pi$

D. $1 - \frac{1}{4}\pi$

8. 如图 1, 动点 P 从矩形 $ABCD$ 的顶点 A 出发, 在边 AB, BC 上沿 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 的方向, 以 1cm/s 的速度匀速运动到点 C , $\triangle APC$ 的面积 S (cm^2) 随运动时间 t (s) 变化的函数图象如图 2 所示, 则 AB 的长是 ()

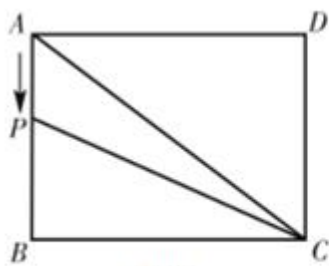


图1

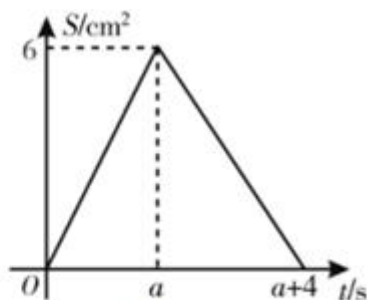


图2

A. $\frac{3}{2}\text{cm}$

B. 3cm

C. 4cm

D. 6cm

二. 填空题 (本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分.)

9. 9 的算术平方根是_____.

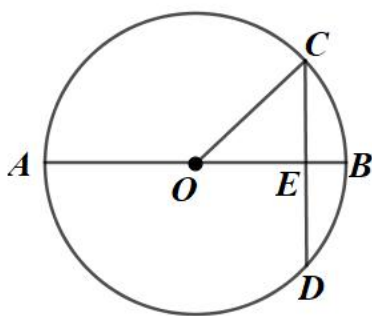
10. 解决全人类温饱问题是“世界杂交水稻之父”袁隆平先生的毕生追求. 2020 年中国粮食总产量达到 657 000 000 吨, 已成为世界粮食第一大国. 将 657 000 000 用科学记数法表示为_____.

11. 十二边形的内角和是_____.

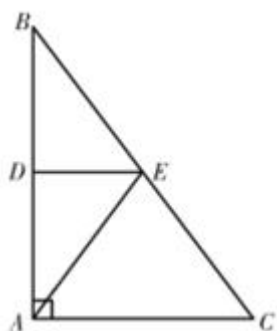
12. 计算 $(2a^2)^3 - 6a^2 \cdot a^4 =$ _____.

13. 从 $-\frac{1}{2}$, -1 , 1 , 2 , -5 中任取一个数作为 a , 则抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 的开口向上的概率是_____.

14. 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, 弦 $CD \perp AB$ 于点 E , $CD = 10$, $BE = 2$, 则 $\odot O$ 的半径 $OC =$ _____.

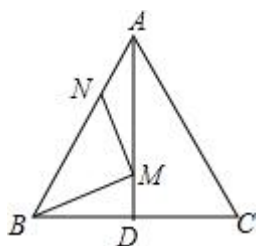


15. 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle BAC = 90^\circ$, D, E 分别是 AB, BC 的中点, 连接 AE, DE , 若 $DE = \frac{9}{2}$, $AE = \frac{15}{2}$, 则点 A 到 BC 的距离是_____.

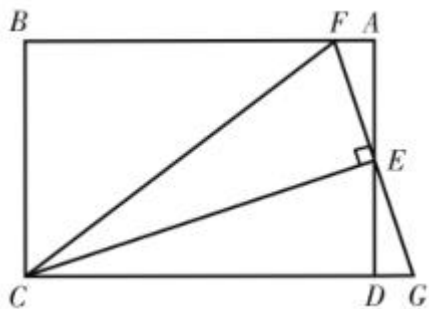


16. 在平面直角坐标系 xOy 中, 点 A 的坐标是 $(-2, -1)$, 若 $AB \parallel y$ 轴, 且 $AB = 9$, 则点 B 的坐标是_____.

17. 如图, $\triangle ABC$ 是等边三角形, $AB = 6$, N 是 AB 的中点, AD 是 BC 边上的中线, M 是 AD 上的一个动点, 连接 BM, MN , 则 $BM + MN$ 的最小值是_____.



18. 如图, 在矩形 $ABCD$ 中, E 为 AD 的中点, 连接 CE , 过点 E 作 CE 的垂线交 AB 于点 F , 交 CD 的延长线于点 G , 连接 CF . 已知 $AF = \frac{1}{2}$, $CF = 5$, 则 $EF =$ _____.



三、解答题

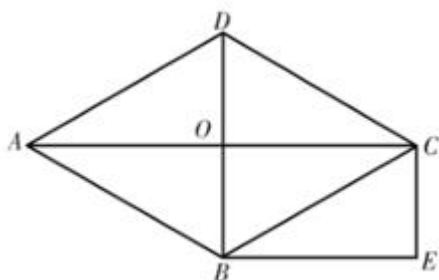
19. 计算: $(-2)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} - |-3|$.

20. 解方程: $x - 2 = x(x - 2)$.

21. 计算: $(\sqrt{5} + 3)(\sqrt{5} - 3) - (\sqrt{3} - 1)^2$.

22. 解方程: $\frac{x+1}{x-1} - \frac{4}{x^2-1} = 1$.

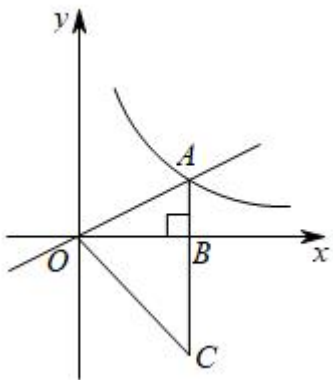
23. 如图, 四边形 $ABCD$ 是菱形, 对角线 AC , BD 相交于点 O , $\triangle BOC \cong \triangle CEB$.



(1) 求证: 四边形 $OBEC$ 是矩形;

(2) 若 $\angle ABC = 120^\circ$, $AB = 6$, 求矩形 $OBEC$ 的周长.

24. 如图, 正比例函数 $y = \frac{1}{2}x$ 与反比例函数 $y = \frac{k}{x} (x > 0)$ 的图象交于点 A , $AB \perp x$ 轴于点 B , 延长 AB 至点 C , 连接 OC . 若 $\cos \angle BOC = \frac{2}{3}$, $OC = 3$.



(1) 求 OB 的长和反比例函数的解析式;

(2) 将 $\triangle AOB$ 绕点 O 旋转 90° , 请直接写出旋转后点 A 的对应点 A' 的坐标.

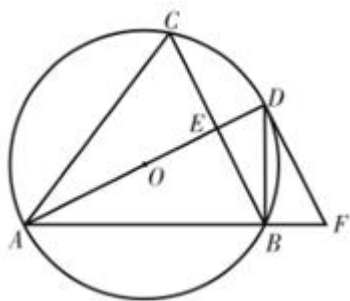
25. 某校在“庆祝建党 100 周年”系列活动中举行了主题为“学史明理, 学史增信, 学史崇德, 学史力行”的党史知识竞赛. 设竞赛成绩为 x 分, 若规定: 当 $x \geq 90$ 时为优秀, $75 \leq x < 90$ 时为良好, $60 \leq x < 75$ 时为一般, 现随机抽取 30 位同学的竞赛成绩如下:

98	88	90	72	100	78	95	92	100	99
84	92	75	100	85	90	93	93	70	92
78	89	91	83	93	98	88	85	90	100

(1) 本次抽样调查的样本容量是_____，样本数据中成绩为“优秀”的频率是_____；

(2) 在本次调查中， A, B, C, D 四位同学的竞赛成绩均为 100 分，其中 A, B 在九年级， C 在八年级， D 在七年级，若要从随机抽取两位同学参加联盟校的党史知识竞赛，请用画树状图或列表的方法求出抽到的两位同学都在九年级的概率，并写出所有等可能结果.

26. 如图， $\triangle ABC$ 内接于 $\odot O$ ， $AB = AC$ ， AD 是 $\odot O$ 的直径，交 BC 于点 E ，过点 D 作 $DF \parallel BC$ ，交 AB 的延长线于点 F ，连接 BD .



(1) 求证： DF 是 $\odot O$ 的切线；

(2) 已知 $AC = 12$ ， $AF = 15$ ，求 DF 的长.

27. 城乡学校集团化办学已成为西宁教育的一张名片. “五四”期间，西宁市某集团校计划组织乡村学校初二年级 200 名师生到集团总校共同举办“十四岁集体生日”. 现需租用 A, B 两种型号的客车共 10 辆，两种型号客车的载客量（不包括司机）和租金信息如下表:

型号	载客量（人/辆）	租金单价（元/辆） A
A	16	900
B	22	1200

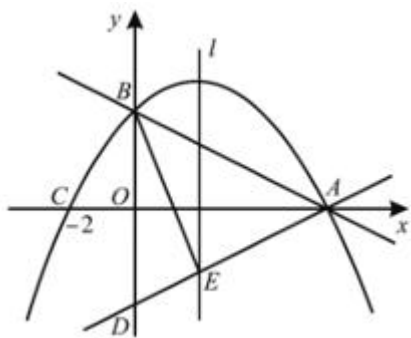
若设租用 A 型客车 x 辆，租车总费用为 y 元.

(1) 请写出 y 与 x 的函数关系式（不要求写自变量取值范围）；

(2) 据资金预算，本次租车总费用不超过 11800 元，则 A 型客车至少需租几辆？

(3) 在 (2) 的条件下，要保证全体师生都有座位，问有哪几种租车方案？请选出最省钱的租车方案.

28. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y = -\frac{1}{2}x + 3$ 的图象与 x 轴交于点 A ，与 y 轴交于点 B ，点 C 的坐标为 $(-2, 0)$ ，抛物线经过 A, B, C 三点.



- (1) 求抛物线的解析式；
- (2) 直线 AD 与 y 轴负半轴交于点 D ，且 $\angle BAO = \angle DAO$ ，求证： $OB = OD$ ；
- (3) 在 (2) 的条件下，若直线 AD 与抛物线的对称轴 l 交于点 E ，连接 BE ，在第一象限内的抛物线上是否存在一点 P ，使四边形 $BEAP$ 的面积最大？若存在，请求出点 P 的坐标及四边形 $BEAP$ 面积的最大值；若不存在，请说明理由。

