

2016 海淀重点高中新高一分班考试数学

本试卷包括三个大题，共 6 页，满分 120 分，考试时量 90 分钟。

一、选择题（每小题 4 分，共 40 分）

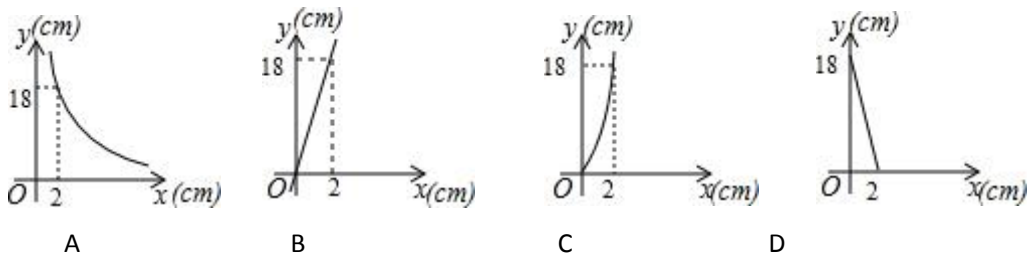
1. 已知圆柱的底面半径为 3cm，母线长为 5cm，则圆柱的侧面积是

- A. 30cm^2 B. $30\pi\text{cm}^2$ C. 15cm^2 D. $15\pi\text{cm}^2$

2. 一个不透明的口袋里装有除颜色都相同的 5 个白球和若干个红球，在不允许将球倒出来数的前提下，小亮为了估计其中的红球数，采用如下方法，先将口袋中的球摇匀，再从口袋里随机摸出一球，记下颜色，然后把它放回口袋中，不断重复上述过程，小亮共摸了 100 次，其中有 10 次摸到白球，因此小亮估计口袋中的红球大约有_____个

- A、45 B、48 C、50 D、55

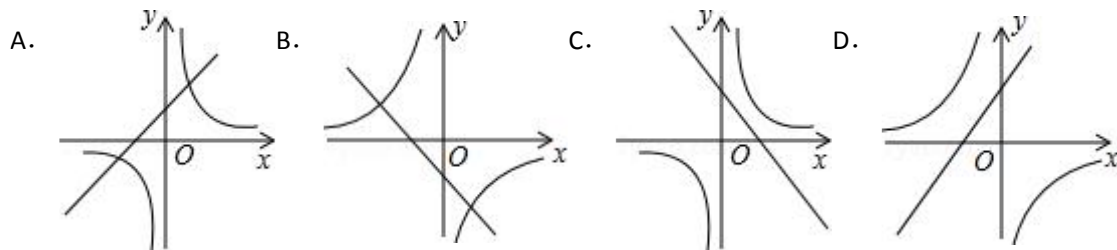
3. 已知矩形的面积为 36cm^2 ，相邻的两条边长为 $x\text{cm}$ 和 $y\text{cm}$ ，则 y 与 x 之间的函数图像大致是



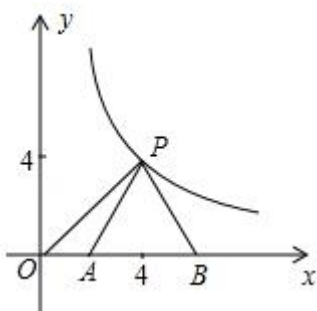
4. 要使分式 $\frac{x^2 - 9}{3x + 9}$ 的值为 0，你认为 x 可取得数是

- A. 9 B. ± 3 C. -3 D. 3

5. 若 $ab > 0$ ，则一次函数 $y = ax + b$ 与反比例函数 $y = \frac{ab}{x}$ 在同一坐标系中的大致图象是



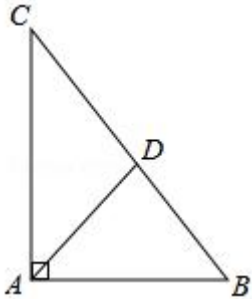
6. 如图，点 $P(a, a)$ 是反比例函数 $y = \frac{16}{x}$ 在第一象限内的图象上的一个点，以点 P 为顶点作等边 $\triangle PAB$ ，使 A 、 B 落在 x 轴上，则 $\triangle POA$ 的面积是



- A. 3 B. 4 C. $\frac{12-4\sqrt{3}}{3}$ D. $\frac{24-8\sqrt{3}}{3}$

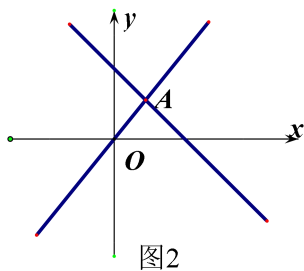
7. 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle BAC=90^\circ$, $AB=3$, $AC=4$. AD 平分 $\angle BAC$ 交 BC 于 D , 则 BD 的长为

- A. $\frac{15}{7}$ B. $\frac{12}{5}$ C. $\frac{20}{7}$ D. $\frac{21}{5}$



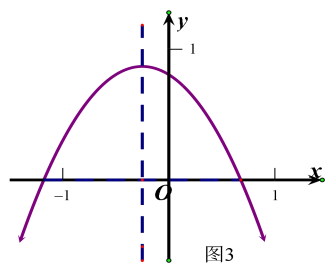
8. 如图2, 函数 $y=2x$ 和 $y=ax+4$ 的图象相交于点 $A(m,3)$, 则不等式 $2x < ax+4$ 的解集为

- A. $x < \frac{3}{2}$ B. $x < 3$ C. $x > \frac{3}{2}$ D. $x > 3$



9. 如图3所示, 二次函数 $y=ax^2+bx+c$ 的图像中, 王刚同学观察得出了下面四条信息: (1) $b^2-4ac > 0$ (2) $c > 1$ (3) $2a-b < 0$ (4) $a+b+c < 0$, 其中错误的有

- A. 1个 B. 2个 C. 3个 D. 4个

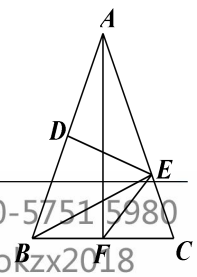


10. 已知点 $A(0, 0)$, $B(0, 4)$, $C(3, t+4)$, $D(3, t)$. 记 $N(t)$ 为 $\square ABCD$ 内部(不含边界)整点的个数, 其中整点是指横坐标和纵坐标都是整数的点, 则 $N(t)$ 所有可能的值为

- A. 6、7 B. 7、8 C. 6、7、8 D. 6、8、9

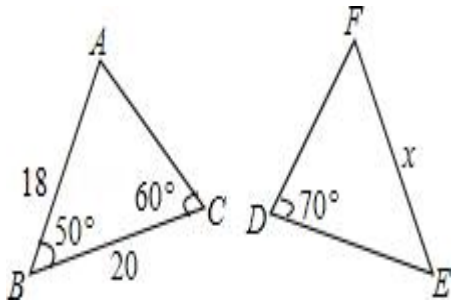
二、填空题(每小题4分, 共20分)

11. 已知 $\sqrt{a-1} + |a+b+1| = 0$, 则 $a^b =$ _____。



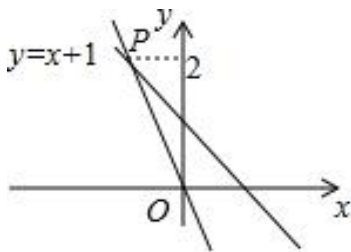
12. 如图, $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$, DE 垂直平分 AB , $BE \perp AC$, $AF \perp BC$, 则 $\angle EFC=$ _____ $^\circ$.

13. 如图, $\triangle ABC \cong \triangle DEF$, 请根据图中提供的信息, 写出 $x=$ _____.



14. 下面是按一定规律排列的一列数: $\frac{1}{4}, \frac{3}{7}, \frac{5}{12}, \frac{7}{19}, \dots$ 那么第 n 个数是 _____.

15. 如图, 一个正比例函数图像与一次函数 $y = -x + 1$ 的图像相交于点 P , 则这个正比例函数的表达式是 _____.



三、解答题 (每小题 12 分, 共 60 分)

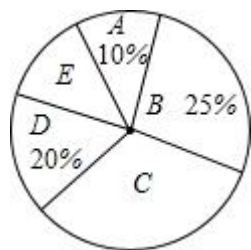
16. (1) 计算: $(-1)^{2020} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} + \left(\sin 98^\circ - \frac{\pi}{2}\right)^0 + \left|\sqrt{3} - 2 \sin 60^\circ\right|$.

(2) 先化简, 再求值: $\frac{3}{x-3} - \frac{18}{x^2-9}$, 其中 $x = \sqrt{10} - 3$.

17. 近年来, 中学生的身体素质普遍下降, 某校为了提高本校学生的身体素质, 落实教育部门“在校学生每天体育锻炼时间不少于 1 小时”的文件精神, 对部分学生的每天体育锻炼时间进行了调查统计. 以下是本次调查结果的统计表和统计图.

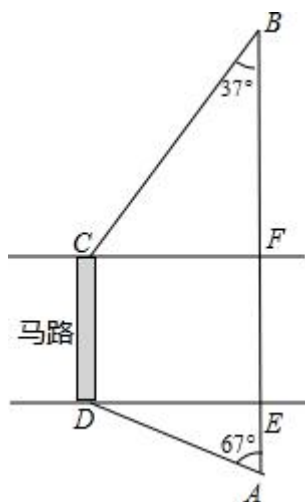
| 组别 | A | B | C | D | E |
|-------------|----------|------------------|------------------|-------------------|--------------|
| 时间 t (分钟) | $t < 40$ | $40 \leq t < 60$ | $60 \leq t < 80$ | $80 \leq t < 100$ | $t \geq 100$ |
| 人数 | 12 | 30 | a | 24 | 12 |

- 求出本次被调查的学生数;
- 请求出统计表中 a 的值;
- 求各组人数的众数;
- 根据调查结果, 请你估计该校 2400 名学生中每天体育锻炼时间不少于 1 小时的学生人数.



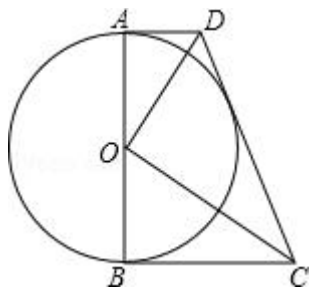
18. 如图，马路的两边 CF 、 DE 互相平行，线段 CD 为人行横道，马路两侧的 A 、 B 两点分别表示车站和超市。 CD 与 AB 所在直线互相平行，且都与马路两边垂直，马路宽 20 米， A 、 B 相距 62 米， $\angle A=67^\circ$ ， $\angle B=37^\circ$

- (1) 求 CD 与 AB 之间的距离；
- (2) 某人从车站 A 出发，沿折线 $A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B$ 去超市 B ，求他沿折线 $A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B$ 到达超市比直接横穿马路多走多少米（参考数据： $\sin 67^\circ \approx \frac{12}{13}$ ， $\cos 67^\circ \approx \frac{5}{13}$ ， $\tan 67^\circ \approx \frac{12}{5}$ ， $\sin 37^\circ \approx \frac{3}{5}$ ， $\cos 37^\circ \approx \frac{4}{5}$ ， $\tan 37^\circ \approx \frac{3}{4}$ ）



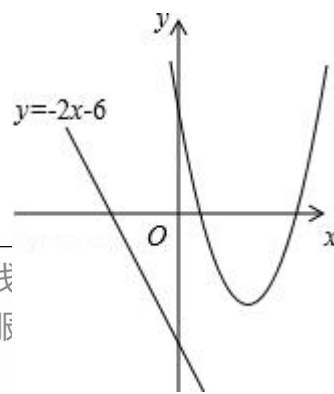
19. 如图， $\odot O$ 的直径 $AB=6$ ， AD 、 BC 是 $\odot O$ 的两条切线， $AD=2$ ， $BC=\frac{9}{2}$ 。

- (1) 求 OD 、 OC 的长；
- (2) 求证： $\triangle DOC \sim \triangle OBC$ ；
- (3) 求证： CD 是 $\odot O$ 切线。



20. 已知二次函数 $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$) 的图象经过点 $(1, 0)$ ， $(5, 0)$ ， $(3, -4)$ 。

- (1) 求该二次函数的解析式；
- (2) 当 $y > -3$ ，写出 x 的取值范围；
- (3) A 、 B 为直线 $y = -2x - 6$ 上两动点，且距离为 2，点 C 为二次函数图象上的动点，



当点 C 运动到何处时 $\triangle ABC$ 的面积最小？求出此时点 C 的坐标及 $\triangle ABC$ 面积的最小值。

21. 如图10，已知抛物线经过A (-2, 0)，B (-3, 3) 及原点O，顶点为C

(1) 求抛物线的函数解析式。

(2) 设点D在抛物线上，点E在抛物线的对称轴上，且以AO为边的四边形AODE是平行四边形，求点D的坐标。

(3) P是抛物线上第一象限内的动点，过点P作 $PM \perp x$ 轴，垂足为M，是否存在点P，使得以P, M, A为顶点的三角形与 $\triangle BOC$ 相似？若存在，求出点P的坐标，若不存在，请说明理由。

