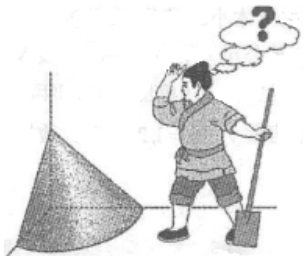


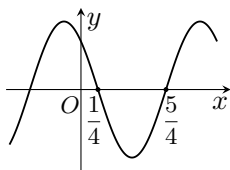
## 2015 高考试题（全国卷 I）理科数学

一、选择题（单项选择题）：本题共 12 个小题，每小题 5 分，共 60 分。

1. 设复数  $z$  满足  $\frac{1+z}{1-z} = i$ , 则  $|z| =$   
 A. 1 B.  $\sqrt{2}$  C.  $\sqrt{3}$  D. 2
2.  $\sin 20^\circ \cos 10^\circ - \cos 160^\circ \sin 10^\circ =$   
 A.  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$  B.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  C.  $-\frac{1}{2}$  D.  $\frac{1}{2}$
3. 设命题  $p: \exists n \in \mathbf{N}, n^2 > 2^n$ , 则  $\neg p$  为  
 A.  $\forall n \in \mathbf{N}, n^2 > 2^n$  B.  $\exists n \in \mathbf{N}, n^2 \leq 2^n$  C.  $\forall n \in \mathbf{N}, n^2 > 2^n$  D.  $\exists n \in \mathbf{N}, n^2 = 2^n$
4. 投篮测试中，每人投 3 次，至少投中 2 次才能通过测试。已知某同学每次投篮投中的概率为 0.6，且各次投篮是否投中相互独立，则该同学通过测试的概率为  
 A. 0.648 B. 0.432 C. 0.36 D. 0.312
5. 已知  $M(x_0, y_0)$  是双曲线  $C: \frac{x^2}{2} - y^2 = 1$  上的一点， $F_1, F_2$  是  $C$  的两个焦点，若  $\overrightarrow{MF_1} \cdot \overrightarrow{MF_2} < 0$ ，则  $y_0$  的取值范围是  
 A.  $(-\frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{\sqrt{3}}{3})$  B.  $(-\frac{\sqrt{3}}{6}, \frac{\sqrt{3}}{6})$  C.  $(-\frac{2\sqrt{2}}{3}, \frac{2\sqrt{3}}{3})$  D.  $(-\frac{2\sqrt{3}}{3}, \frac{2\sqrt{3}}{3})$
6. 《九章算术》是我国古代内容极为丰富的数学名著，书中有如下问题：“今有委米依垣内角，下周八尺，高五尺。问：积及委米几何？”其意思为：“在屋内墙角堆放米（如图，面堆为一个圆锥的四分之一），米堆底部的弧长为 8 尺，米堆的高为 5 尺，问米堆的体积和堆放的米各为多少？”已知 1 斛米的体积约为 1.62 立方尺，圆周率约为 3，估算出堆放的米约有

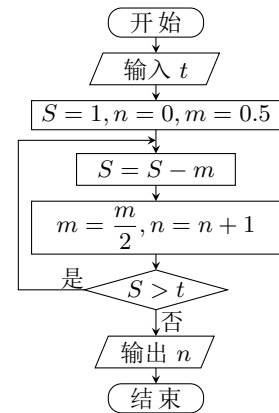


7. 设  $D$  是  $\triangle ABC$  所在平面内一点，若  $\overrightarrow{BC} = 3\overrightarrow{CD}$ ，则  $\overrightarrow{AD} =$   
 A.  $-\frac{1}{3}\overrightarrow{AB} + \frac{4}{3}\overrightarrow{AC}$  B.  $\frac{1}{3}\overrightarrow{AB} - \frac{4}{3}\overrightarrow{AC}$  C.  $\frac{4}{3}\overrightarrow{AB} + \frac{1}{3}\overrightarrow{AC}$  D.  $\frac{4}{3}\overrightarrow{AB} - \frac{1}{3}\overrightarrow{AC}$
8. 函数  $f(x) = \cos(\omega x + \varphi)$  的部分图像如图所示，则  $f(x)$  的单调递减区间为  
 A.  $(k\pi - \frac{1}{4}, k\pi + \frac{3}{4})$ ,  $k \in \mathbf{Z}$  B.  $(2k\pi - \frac{1}{4}, 2k\pi + \frac{3}{4})$ ,  $k \in \mathbf{Z}$   
 C.  $(k - \frac{1}{4}, k + \frac{3}{4})$ ,  $k \in \mathbf{Z}$  D.  $(2k - \frac{1}{4}, 2k + \frac{3}{4})$ ,  $k \in \mathbf{Z}$



9. 执行右面的程序框图，如果输入的  $t = 0.01$ ，则输出的  $n =$

A. 5  
 B. 6  
 C. 7  
 D. 8

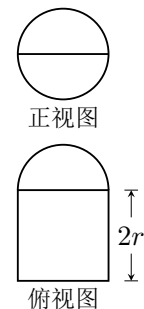


10.  $(x^2 + x + y)^5$  的展开式中， $x^5 y^2$  的系数为

A. 10 B. 20 C. 30 D. 60

11. 圆柱被一个平面截去一部分后与半球（半径为  $r$ ）组成一个几何体，该几何体三视图中的正视图和俯视图如图所示。若该几何体的表面积为  $16 + 20\pi$ ，则  $r =$

A. 1 B. 2  
 C. 4 D. 8



12. 设函数  $f(x) = e^x(2x - 1) - ax + a$ ，其中  $a < 1$ ，若存在唯一整数  $x_0$ ，使得  $f(x_0) < 0$ ，则  $a$  的取值范围是  
 A.  $[-\frac{3}{2e}, 1)$  B.  $[-\frac{3}{2e}, \frac{3}{4})$  C.  $[\frac{3}{2e}, \frac{3}{4})$  D.  $[\frac{3}{2e}, 1)$

二、填空题：共 4 个小题，每小题 5 分，共 20 分。

13. 若函数  $f(x) = x \ln(x + \sqrt{a + x^2})$  为偶函数，则  $a =$ \_\_\_\_\_.

14. 一个圆经过椭圆  $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = 1$  的三个顶点，且圆心在  $x$  轴上，则该圆的标准方程为\_\_\_\_\_.

15. 若  $x, y$  满足约束条件  $\begin{cases} x - 1 \geq 0, \\ x - y \leq 0, \\ x + y - 4 \leq 0. \end{cases}$  则  $\frac{y}{x}$  的最大值为\_\_\_\_\_.

16. 在平面四边形  $ABCD$  中， $\angle A = \angle B = \angle C = 75^\circ$ ， $BC = 2$ ，则  $AB$  的取值范围是\_\_\_\_\_.

三、解答题：共 70 分，第 17~21 题为必考题，第 22、23 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 60 分。