

江苏省仪征中学 2022-2023 学年度第二学期高三数学学科导学案

空间几何体的表面积与体积

研制人：雷成才 审核人：陈宏强

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：_____

【课标要求】

1. 了解一些简单几何体的表面积与体积的计算方法；
2. 知道球、棱柱、棱锥、棱台的表面积和体积的计算公式,能用公式解决简单的实际问题.

【基础训练】

1. 判断正误.(正确的打“√”,错误的打“×”)

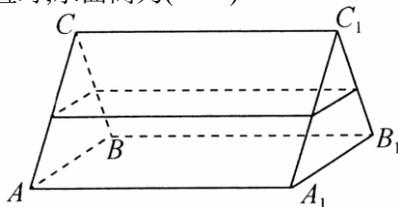
- (1) 直三棱柱的任意两个侧面的面积和大于第三个侧面的面积. ()
- (2) 同一个球的表面积和体积数值不可能相等. ()
- (3) 圆台的上、下底面半径分别为 3 和 4, 母线长为 6, 则其表面积等于 42π . ()
- (4) 某圆柱两个底面面积之和等于其侧面面积, 则该圆柱底面半径与高相等. ()

2. 一个圆柱的侧面展开图是一个正方形, 则这个圆柱全面积与侧面积的比为 ().

- A. $\frac{1+2\pi}{2\pi}$ B. $\frac{1+4\pi}{4\pi}$ C. $\frac{1+2\pi}{\pi}$ D. $\frac{1+4\pi}{2\pi}$

3. 如图, 一个三棱柱形容器中盛有水, 侧棱 $AA_1 = 8$. 若侧面 AA_1BB_1 水平放置时, 水面恰好过 AC, BC, A_1C_1, B_1C_1 的中点, 则当底面 ABC 水平放置时, 水面高为 ()

- A. 3 B. 4
C. 5 D. 6



4. (多选) 在 $\triangle ABC$ 中, 角 A, B, C 所对的边分别为 a, b, c , 且 $C = \frac{\pi}{2}$, 将分别绕边 a, b, c 所在的直线旋转一周, 形成的几何体的体积分别记为 V_a, V_b, V_c , 侧面积分别记为 S_a, S_b, S_c , 则 ()

- A. $V_a + V_b > 2V_c$ B. $S_a + S_b \geq 2S_c$ C. $\frac{1}{V_a^2} + \frac{1}{V_b^2} = \frac{1}{V_c^2}$ D. $\frac{1}{S_a^2} + \frac{1}{S_b^2} = \frac{1}{S_c^2}$

5. 已知圆锥的表面积为 am^2 , 且它的侧面展开图是一个半圆, 则这个圆锥的底面直径为 _____ m.

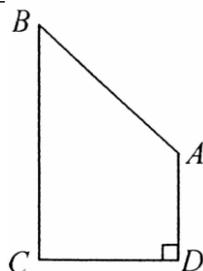
6. 在正三棱锥 $A-BCD$ 中, 底面 $\triangle BCD$ 的边长为 2, 点 E 是侧棱 AB 的中点, $AC \perp DE$, 则正三棱锥 $A-BCD$ 的体积是 _____.

【知识梳理】

【例题精讲】

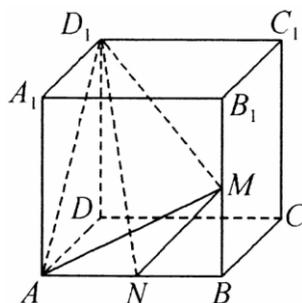
考点一 空间几何体的表面积

例 1. 如图,在直角梯形 $ABCD$ 中,已知 $AD \perp DC$, $AD \parallel BC$, $BC = 2CD = 2AD = 2$,若将该直角梯形绕边 BC 旋转一周,则所得的几何体的表面积为_____.



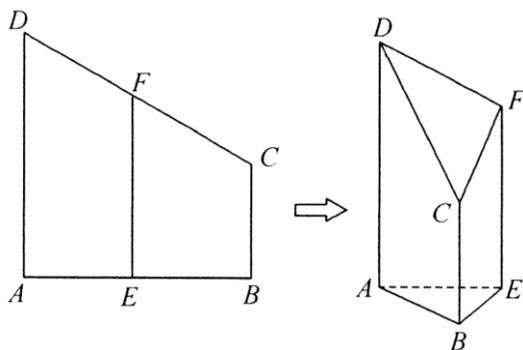
考点二 等体积法求体积

例 2. 已知正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 的棱长为2, M, N 分别为 BB_1, AB 的中点,则三棱锥 $A - NMD_1$ 的体积为_____.



考点三 割补法求体积

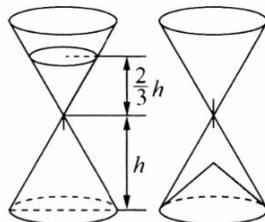
例 3. 如图,在直角梯形 $ABCD$ 中,已知 $AD = AB = 4, BC = 2$,沿中位线 EF 折起,使得 $\angle AEB$ 为直角,连接 AB, CD ,则所得的几何体的体积为_____.



【课堂小结】

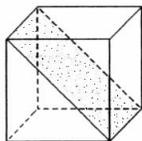
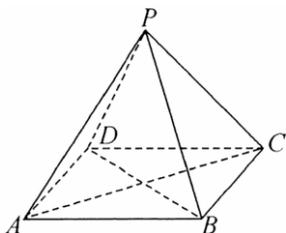
8.沙漏是古代的一种计时装置,它由两个形状完全相同的容器和一个狭窄的连接管道组成,开始时细沙全部在上部容器中,细沙通过连接管道全部流到下部容器所需要的时间称为该沙漏的一个沙时.如图,某沙漏由上、下两个圆锥组成,圆锥的底面直径和高均为8cm,细沙全部在上部时,其高度为圆锥高度的 $\frac{2}{3}$ (细管长度忽略不计).假设该沙漏每秒钟漏下 0.02cm^3 的沙,且细沙全部漏入下部后,恰好堆成一个盖住沙漏底部的圆锥形沙堆.以下结论正确的是()

- A.沙漏中的细沙体积为 $\frac{1024\pi}{81}\text{cm}^3$
- B.沙漏的体积是 $128\pi\text{cm}^3$
- C.细沙全部漏入下部后此锥形沙堆的高度约为2.4cm
- D.该沙漏的一个沙时大约是 1565 秒($\pi \approx 3.14$)

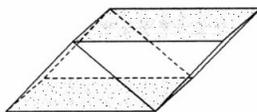


三、填空题

9.如图,在四棱锥 $P-ABCD$ 中,已知四边形 $ABCD$ 是边长为 2 的正方形,且 $PA = PB = PC = PD$,四棱锥的表面积是 12,则它的体积为_____.



图①



图②

10.如图①所示,已知正方体的面对角线长为 a ,沿阴影面将正方体切割成两块,拼成如图②所示的几何体,那么此几何体的表面积为_____.

四、解答题

11.现需要设计一个仓库,它由上、下两部分组成,上部的形状是正四棱锥 $P-A_1B_1C_1D_1$,下部的形状是正四棱柱 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ (如图所示),并要求正四棱柱的高 O_1O 是正四棱锥的高 PO_1 的 4 倍,若 $AB = 6\text{m}$, $PO_1 = 2\text{m}$,则仓库的容积是多少?

