

专题 05 立体几何（选填题）（理科专用）

1. 【2022 年新高考 1 卷】南水北调工程缓解了北方一些地区水资源短缺问题，其中一部分水蓄入某水库. 已知该水库水位为海拔 148.5m 时，相应水面的面积为 140.0km^2 ；水位为海拔 157.5m 时，相应水面的面积为 180.0km^2 ，将该水库在这两个水位间的形状看作一个棱台，则该水库水位从海拔 148.5m 上升到 157.5m 时，增加的水量约为 ($\sqrt{7} \approx 2.65$) ()

- A. $1.0 \times 10^9 \text{m}^3$ B. $1.2 \times 10^9 \text{m}^3$ C. $1.4 \times 10^9 \text{m}^3$ D. $1.6 \times 10^9 \text{m}^3$

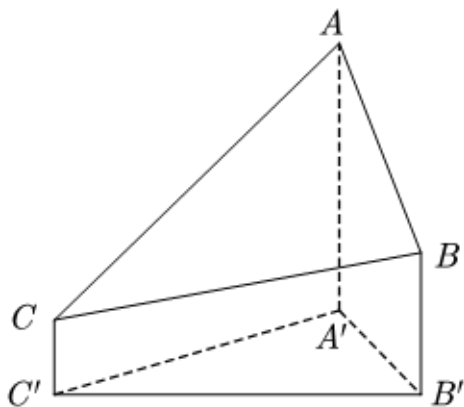
2. 【2022 年新高考 1 卷】已知正四棱锥的侧棱长为 l ，其各顶点都在同一球面上. 若该球的体积为 36π ，且 $3 \leq l \leq 3\sqrt{3}$ ，则该正四棱锥体积的取值范围是 ()

- A. $\left[18, \frac{81}{4}\right]$ B. $\left[\frac{27}{4}, \frac{81}{4}\right]$ C. $\left[\frac{27}{4}, \frac{64}{3}\right]$ D. $[18, 27]$

3. 【2022 年新高考 2 卷】已知正三棱台的高为 1，上、下底面边长分别为 $3\sqrt{3}$ 和 $4\sqrt{3}$ ，其顶点都在同一球面上，则该球的表面积为 ()

- A. 100π B. 128π C. 144π D. 192π

4. 【2021 年甲卷理科】2020 年 12 月 8 日，中国和尼泊尔联合公布珠穆朗玛峰最新高程为 8848.86 (单位: m)，三角高程测量法是珠峰高程测量方法之一. 如图是三角高程测量法的一个示意图，现有 A, B, C 三点，且 A, B, C 在同一水平面上的投影 A', B', C' 满足 $\angle A'C'B' = 45^\circ$ ， $\angle A'B'C' = 60^\circ$. 由 C 点测得 B 点的仰角为 15° ， BB' 与 CC' 的差为 100；由 B 点测得 A 点的仰角为 45° ，则 A, C 两点到水平面 $A'B'C'$ 的高度差 $AA' - CC'$ 约为 ($\sqrt{3} \approx 1.732$) ()



- A. 346 B. 373 C. 446 D. 473

5. 【2021 年甲卷理科】已知 A, B, C 是半径为 1 的球 O 的球面上的三个点，且 $AC \perp BC, AC = BC = 1$ ，则三棱锥 $O-ABC$ 的体积为 ()

- A. $\frac{\sqrt{2}}{12}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{12}$ C. $\frac{\sqrt{2}}{4}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{4}$

6. 【2021 年新高考 1 卷】已知圆锥的底面半径为 $\sqrt{2}$ ，其侧面展开图为一个半圆，则该圆锥的母线长为（ ）

- A. 2 B. $2\sqrt{2}$ C. 4 D. $4\sqrt{2}$

7. 【2021 年新高考 2 卷】正四棱台的上、下底面的边长分别为 2, 4，侧棱长为 2，则其体积为（ ）

- A. $20+12\sqrt{3}$ B. $28\sqrt{2}$ C. $\frac{56}{3}$ D. $\frac{28\sqrt{2}}{3}$

8. 【2020 年新课标 1 卷理科】埃及胡夫金字塔是古代世界建筑奇迹之一，它的形状可视为一个正四棱锥，以该四棱锥的高为边长的正方形面积等于该四棱锥一个侧面三角形的面积，则其侧面三角形底边上的高与底面正方形的边长的比值为（ ）

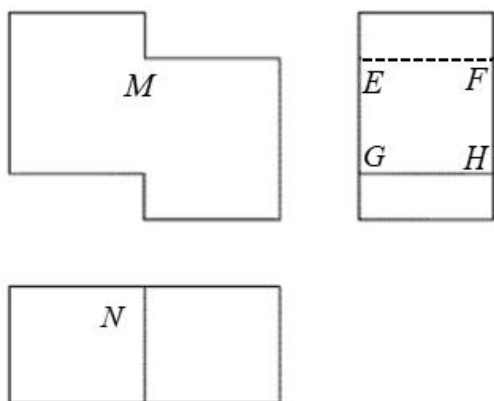


- A. $\frac{\sqrt{5}-1}{4}$ B. $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ C. $\frac{\sqrt{5}+1}{4}$ D. $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$

9. 【2020 年新课标 1 卷理科】已知 A, B, C 为球 O 的球面上的三个点， $\odot O_1$ 为 $\triangle ABC$ 的外接圆，若 $\odot O_1$ 的面积为 4π ， $AB = BC = AC = OO_1$ ，则球 O 的表面积为（ ）

- A. 64π B. 48π C. 36π D. 32π

10. 【2020 年新课标 2 卷理科】如图是一个多面体的三视图，这个多面体某条棱的一个端点在正视图中对应的点为 M ，在俯视图中对应的点为 N ，则该端点在侧视图中对应的点为（ ）

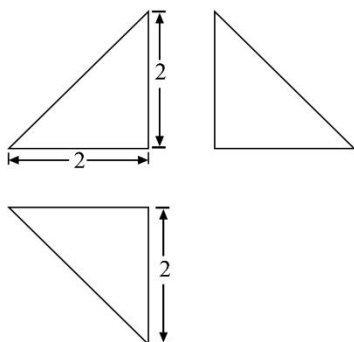


- A. E B. F C. G D. H

11. 【2020 年新课标 2 卷理科】已知 $\triangle ABC$ 是面积为 $\frac{9\sqrt{3}}{4}$ 的等边三角形，且其顶点都在球 O 的球面上.若球 O 的表面积为 16π ，则 O 到平面 ABC 的距离为（ ）

- A. $\sqrt{3}$ B. $\frac{3}{2}$ C. 1 D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

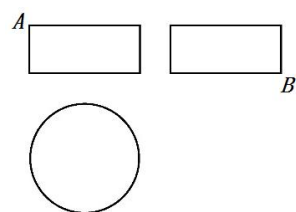
12. 【2020 年新课标 3 卷理科】下图为某几何体的三视图，则该几何体的表面积是（ ）



- A. $6+4\sqrt{2}$ B. $4+4\sqrt{2}$ C. $6+2\sqrt{3}$ D. $4+2\sqrt{3}$

13. 【2020 年新高考 1 卷（山东卷）】日晷是中国古代用来测定时间的仪器，利用与晷面垂直的晷针投射到晷面的影子来测定时间. 把地球看成一个球(球心记为 O)，地球上一点 A 的纬度是指 OA 与地球赤道所在平面所成角，点 A 处的水平面是指过点 A 且与 OA 垂直的平面. 在点 A 处放置一个日晷，若晷面与赤道所在平面平行，点 A 处的纬度为北纬 40° ，则晷针与点 A 处的水平面所成角为（ ）

表面上的点 M 在正视图上的对应点为 A ，圆柱表面上的点 N 在左视图上的对应点为 B ，则在此圆柱侧面上，从 M 到 N 的路径中，最短路径的长度为



- A. $2\sqrt{17}$ B. $2\sqrt{5}$ C. 3 D. 2

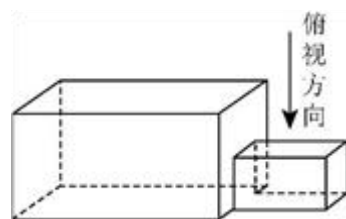
18. 【2018 年新课标 1 卷理科】已知正方体的棱长为 1，每条棱所在直线与平面 α 所成的角都相等，则 α 截此正方体所得截面面积的最大值为

- A. $\frac{3\sqrt{3}}{4}$ B. $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ C. $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

19. 【2018 年新课标 2 卷理科】在长方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中， $AB=BC=1$ ， $AA_1=\sqrt{3}$ ，则异面直线 AD_1 与 DB_1 所成角的余弦值为

- A. $\frac{1}{5}$ B. $\frac{\sqrt{5}}{6}$ C. $\frac{\sqrt{5}}{5}$ D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

20. 【2018 年新课标 3 卷理科】中国古建筑借助榫卯将木构件连接起来，构件的凸出部分叫榫头，凹进部分叫卯眼，图中木构件右边的小长方体是榫头．若如图摆放的木构件与某一带卯眼的木构件咬合成长方体，则咬合时带卯眼的木构件的俯视图可以是



- A.  B. 
- C.  D. 

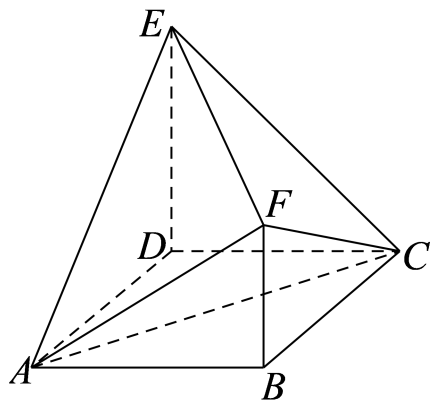
21. 【2018 年新课标 3 卷理科】设 A, B, C, D 是同一个半径为 4 的球的球面上四点， $\triangle ABC$ 为等边三角形且其面积为 $9\sqrt{3}$ ，则三棱锥 $D-ABC$ 体积的最大值为

- A. $12\sqrt{3}$ B. $18\sqrt{3}$ C. $24\sqrt{3}$ D. $54\sqrt{3}$

22. 【2022 年新高考 1 卷】已知正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ ，则 ()

- A. 直线 BC_1 与 DA_1 所成的角为 90° B. 直线 BC_1 与 CA_1 所成的角为 90°
 C. 直线 BC_1 与平面 BB_1D_1D 所成的角为 45° D. 直线 BC_1 与平面 $ABCD$ 所成的角为 45°

23. 【2022 年新高考 2 卷】如图，四边形 $ABCD$ 为正方形， $ED \perp$ 平面 $ABCD$ ， $FB \parallel ED$ ， $AB = ED = 2FB$ ，记三棱锥 $E - ACD$ ， $F - ABC$ ， $F - ACE$ 的体积分别为 V_1, V_2, V_3 ，则 ()



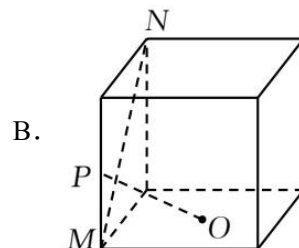
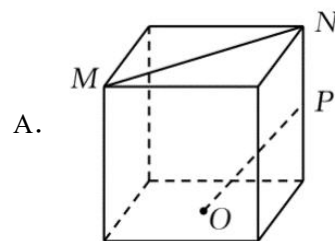
- A. $V_3 = 2V_2$ B. $V_3 = V_1$
 C. $V_3 = V_1 + V_2$ D. $2V_3 = 3V_1$

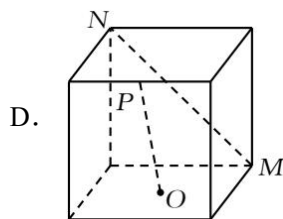
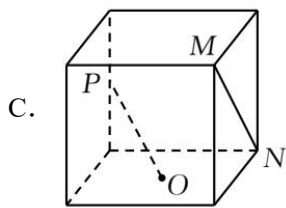
24. 【2021 年新高考 1 卷】在正三棱柱 $ABC - A_1B_1C_1$ 中， $AB = AA_1 = 1$ ，点 P 满足

$\overrightarrow{BP} = \lambda \overrightarrow{BC} + \mu \overrightarrow{BB_1}$ ，其中 $\lambda \in [0, 1]$ ， $\mu \in [0, 1]$ ，则 ()

- A. 当 $\lambda = 1$ 时， $\triangle AB_1P$ 的周长为定值
 B. 当 $\mu = 1$ 时，三棱锥 $P - A_1BC$ 的体积为定值
 C. 当 $\lambda = \frac{1}{2}$ 时，有且仅有一个点 P ，使得 $A_1P \perp BP$
 D. 当 $\mu = \frac{1}{2}$ 时，有且仅有一个点 P ，使得 $A_1B \perp$ 平面 AB_1P

25. 【2021 年新高考 2 卷】如图，在正方体中， O 为底面的中心， P 为所在棱的中点， M ， N 为正方体的顶点. 则满足 $MN \perp OP$ 的是 ()





26. 【2020 年新课标 3 卷理科】已知圆锥的底面半径为 1，母线长为 3，则该圆锥内半径最大的球的体积为_____.

27. 【2020 年新高考 1 卷（山东卷）】已知直四棱柱 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的棱长均为 2， $\angle BAD = 60^\circ$. 以 D_1 为球心， $\sqrt{5}$ 为半径的球面与侧面 BCC_1B_1 的交线长为_____.

28. 【2020 年新高考 2 卷（海南卷）】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_____.

29. 【2019 年新课标 2 卷理科】中国有悠久的金石文化，印信是金石文化的代表之一. 印信的形状多为长方体、正方体或圆柱体，但南北朝时期的官员独孤信的印信形状是“半正多面体”（图 1）. 半正多面体是由两种或两种以上的正多边形围成的多面体. 半正多面体体现了数学的对称美. 图 2 是一个棱数为 48 的半正多面体，它的所有顶点都在同一个正方体的表面上，且此正方体的棱长为 1. 则该半正多面体共有_____个面，其棱长为_____.



图 1

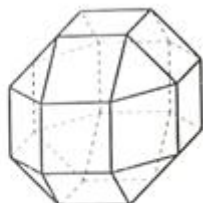


图 2

30. 【2019 年新课标 3 卷理科】学生到工厂劳动实践，利用 3D 打印技术制作模型. 如图，该模型为长方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 挖去四棱锥 $O-EFGH$ 后所得的几何体，其中 O 为长方体的中心， E, F, G, H 分别为所在棱的中点， $AB = BC = 6\text{cm}$, $AA_1 = 4\text{cm}$ ，3D 打印所用原料密度为 0.9g/cm^3 ，不考虑打印损耗，制作该模型所需原料的质量为_____g.

