**高二数学试题**

**本试卷分第I卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分，第I卷1－2页，第Ⅱ卷3－4页，共150分，测试时间120分钟.**

**注意事项：**

**选择题每小题选出答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑.如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案，不能答在测试卷上．**

**第I卷(共60分)**

**一、选择题(本大题共8个小题，每小题5分，共40分，在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合要求的．)**

1. 在空间直角坐标系中，已知点，则点*P*关于*x*轴对称点的坐标是( )

A.  B. 

C.  D. 

2. 已知直线，且，则实数*a*的值为( )

A. 5 B. 1 C. 5或 D. 

3. 电子设备中电平信号用电压的高与低来表示，高电压信号记为数字1，低电压信号记为数字0，一串由0和1组成的不同排列代表不同的电平信号，所用数字只有0和1，例如001100就是一个信息．某电平信号由6个数字构成，已知其中至少有四个0，则满足条件的电平信号种数为( )

A. 42 B. 22 C. 20 D. 15

4. 已知*P*(*B*)=0.3，，，则=( )

A.  B.  C.  D. 

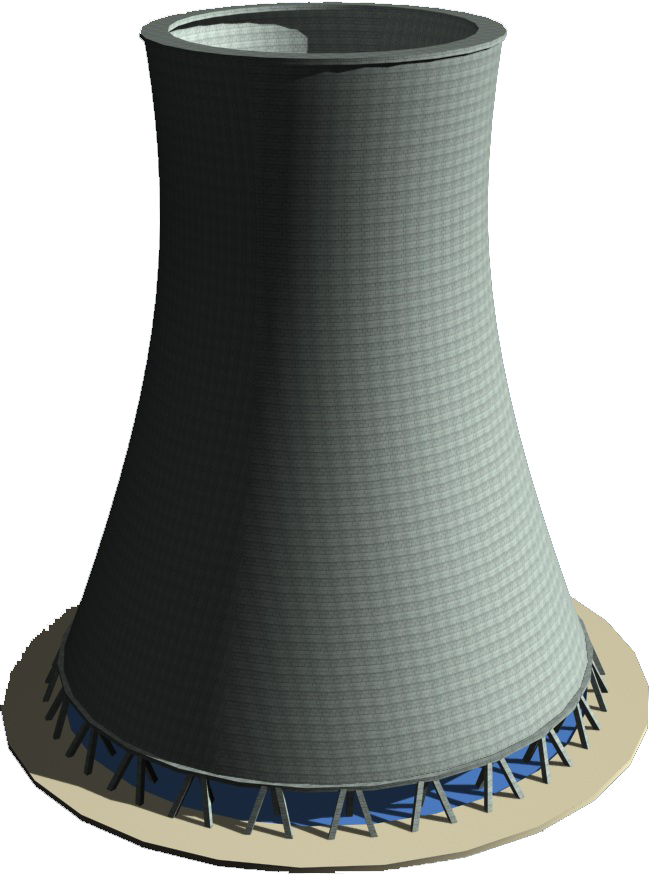
5. 已知每门大炮击中目标的概率都是0.5，现有10门大炮同时对某一目标各射击一次．记恰好击中目标3次的概率为*A*；若击中目标记2分，记10门大炮总得分的期望值为*B*，则*A*，*B*的值分别为( )

A. ，5 B. ，10 C. ，5 D. ，10

6. 羽毛球单打实行“三局两胜”制(无平局)．甲乙两人争夺比赛的冠军．甲在每局比赛中获胜的概率均为，且每局比赛结果相互独立，则在甲获得冠军的条件下，比赛进行了三局的概率为( )

A.  B.  C.  D. 

7. 3D打印是快速成型技术的一种，通过逐层打印的方式来构造物体.如图所示的笔筒为3D打印的双曲线型笔筒，该笔筒是由离心率为3的双曲线的一部分围绕其旋转轴逐层旋转打印得到的，已知该笔筒的上底直径为6cm，下底直径为8cm，高为8cm(数据均以外壁即笔筒外侧表面计算)，则笔筒最细处的直径为( )



A.  B.  C.  D. 

8. 已知，，满足，则的最小值为( )

A.  B.  C.  D. 

**二、选择题(本题共4小题，每小题5分，共20分．在每小题给出的选项中，有多项符合题目要求，全部选对的得5分，部分选对的得2分，有选错的得0分．)**

9. 已知方程，其中，则( )

A. 时，方程表示椭圆

B. 时，方程表示双曲线

C. 时，方程表示抛物线

D. 时，方程表示焦点在轴上的椭圆

10. 下列四个关系式中，一定成立的是( )

A. 

B. 

C. 

D. 若*m*，，且，则

11. 若随机变量服从两点分布，其中，，分别为随机变量的均值与方差，则下列结论正确的是(       )

A.  B. 

C.  D. 

12. 已知正方体中，*AB*=2，*P*为正方体表面及内部一点，且，其中，，则( )

A. 当时，*PD*的最小值为

B. 当时，存在点*P*，使得

C. 当时，直线*AP*与平面*ABCD*所成角正切值的取值范围是

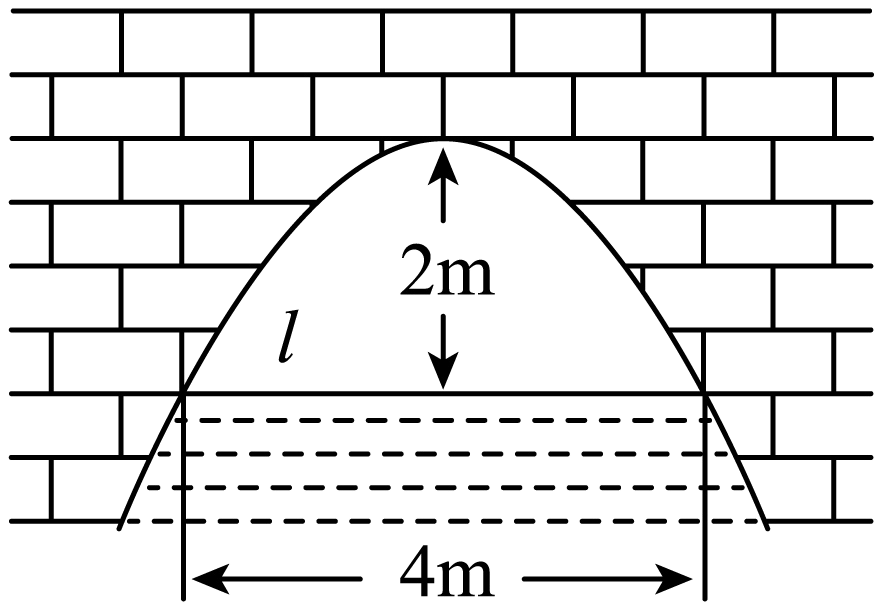
D. 当时，三棱锥的体积为定值

**第Ⅱ卷(共90分)**

**三、填空题(本题共4小题，每小题5分，共20分)**

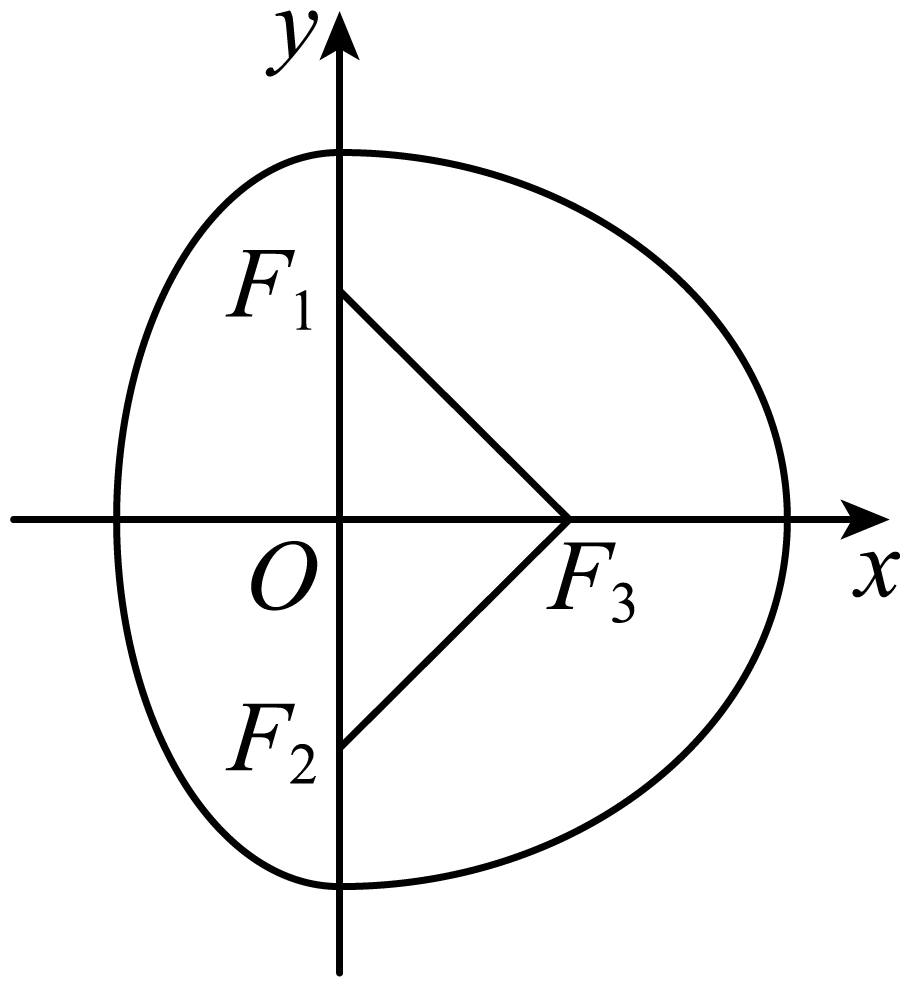
13. 已知随机变量*X*服从正态分布，且，，则\_\_\_\_\_\_．

14. 如图是一座抛物线型拱桥，拱桥是抛物线一部分且以抛物线的轴为对称轴，当水面在*l*时，拱顶离水面2米，水面宽4米．当水位下降，水面宽为6米时，拱顶到水面的距离为\_\_\_\_\_\_米．



15. 在正六棱柱中，若底面边长为1，高为3，则*BC*到平面的距离为\_\_\_\_\_\_．

16. 如图，我们把由半椭圆和半椭圆合成的曲线称作“果圆”．，，是相应半椭圆的焦点，则的周长为\_\_\_\_\_\_，直线与“果圆”交于，两点，且中点为，点的轨迹方程为\_\_\_\_\_\_．



**四、解答题(本大题共6小题，共70分，解答应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤．)**

17. 已知的展开式中，所有项的系数之和是512．

(1)求展开式中含项的系数；

(2)求展开式中的常数项.

18. 已知抛物线经过点，为抛物线的焦点，且．

(1)求抛物线的标准方程；

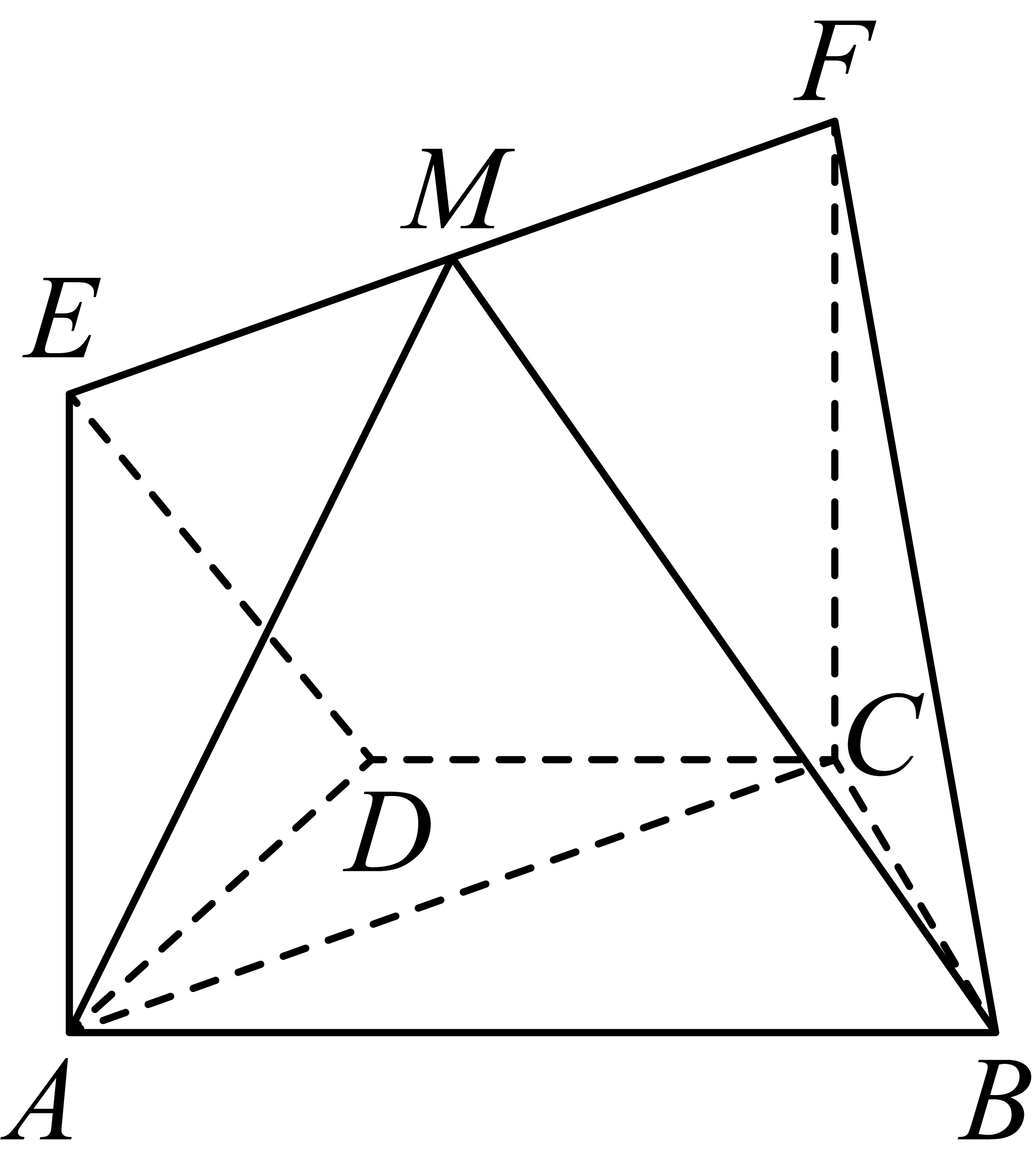
(2)过点的直线与抛物线相交于，两点，求面积的最小值(为坐标原点)

19. 年是共青团建团一百周年，为了铭记历史、缅怀先烈、增强爱国主义情怀，某学校组织了共青团团史知识竞赛活动.在最后一轮晋级比赛中，甲、乙、丙三名同学回答一道有关团史的问题，已知甲回答正确的概率为，甲、丙两人都回答正确的概率是，乙、丙两人都回答正确的概率是.每个人回答是否正确互不影响．

(1)若规定三名同学都需要回答这个问题，求甲、乙、丙三名同学中至少人回答正确的概率；

(2)若规定三名同学需要抢答这道题，已知甲抢到答题机会的概率为，乙抢到答题机会的概率为，丙抢到的概率为，求这个问题回答正确的概率．

20. 如图，已知直角梯形，，，，，四边形为正方形，且平面⊥平面．



(1)求证：⊥平面；

(2)点*M*为线段的中点，求直线与平面所成角的正弦值．

21. 新冠疫情不断反弹，各大商超多措并举确保市民生活货品不断档，超市员工加班加点工作.某大型超市为答谢各位员工一年来的锐意进取和辛勤努力，拟在年会后，通过摸球兑奖的方式对500位员工进行奖励，规定：每位员工从一个装有5种面值奖券的箱子中，一次随机摸出2张奖券，奖券上所标的面值之和就是该员工所获得的奖励额．

(1)若箱子中所装的5种面值的奖券中有2张面值为100元，其余3张均为50元，试比较员工获得100元奖励额与获得150元奖励额的概率的大小；

(2)公司对奖励总额的预算是7万元，预定箱子中所装的5种面值的奖券有两种方案：第一方案是3张面值30元和2张面值130元；第二方案是3张面值50元和2张面值100元.为了使员工得到的奖励总额尽可能地符合公司的预算且每位员工所获得的奖励额相对均衡，请问选择哪一种方案比较好？并说明理由．

22. 已知椭圆短轴长为，且过点．

(1)求椭圆标准方程；

(2)直线与椭圆相交于、两点，以为直径的圆过点，求点到直线距离的最大值．