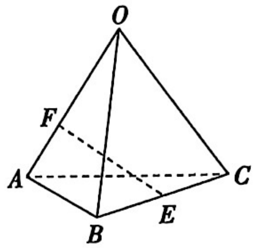
高 二 数 学

（试卷满分为 100 分，考试时间为 90 分钟）

一、单项选择题（本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项正确）

1. 已知 $A(1,-2)$，$B(m,2)$，直线 AB 与直线 l：$x+2y-1=0$ 垂直，则实数 $m=$

A. -7　　B. 2　　C. 3　　D. 4



2. 如图所示，在四面体 $OABC$ 中，点 E 为 BC 的中点，点 F 在 OA 上，且 $\overrightarrow{OF}=2\overrightarrow{FA}$，则 $\overrightarrow{EF}=$

A. $\frac{2}{3}\overrightarrow{OA}-\frac{1}{2}\overrightarrow{OB}-\frac{1}{2}\overrightarrow{OC}$　　B. $-\frac{2}{3}\overrightarrow{OA}+\frac{1}{2}\overrightarrow{OB}+\frac{1}{2}\overrightarrow{OC}$

C. $\frac{1}{2}\overrightarrow{OA}+\frac{1}{2}\overrightarrow{OB}-\frac{1}{2}\overrightarrow{OC}$　　D. $\frac{1}{2}\overrightarrow{OA}-\frac{2}{3}\overrightarrow{OB}+\frac{1}{2}\overrightarrow{OC}$

3. 已知双曲线 C 的一个焦点是 $F_1(0,2)$，渐近线为 $y=\pm\sqrt{3}x$，则 C 的方程是

A. $x^2-\frac{y^2}{3}=1$　　B. $\frac{x^2}{3}-y^2=1$　　C. $y^2-\frac{x^2}{3}=1$　　D. $\frac{y^2}{3}-x^2=1$

4.将甲、乙、丙、丁四位学长分配到三个不同的活动小组进行交流指导，每个活动小组至少分到一名学长，且甲、乙两名学长不能分到同一个活动小组，则不同的分法种数为

A.18　　B..24　　C.30　　D.36

5. 设抛物线 $y^2=8x$ 的准线与 x 轴交于点 Q，若过点 Q 的直线 l 与抛物线有公共点，则直线 l 的斜率的取值范围是

A. $\left[-\frac{1}{2},\frac{1}{2}\right]$　　B. $[-1,1]$　　C. $[-2,2]$　　D. $[-4,4]$

6. 已知平面 α 内有一点 $A(2,-1,2)$，平面 α 的一个法向量为 $\boldsymbol{n}=(\frac{1}{2},\frac{1}{6},\frac{1}{3})$，则下列四个点中在平面 α 内的是

A. $P_1(1,-1,1)$　　B. $P_2(1,-3,\frac{3}{2})$　　C. $P_3(1,3,\frac{3}{2})$　　D. $P_4(-1,3,-\frac{3}{2})$

7.在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中，点 O 为线段 BD 的中点.设点 P 在线段 CC_1 上，直线 OP 与平面 A_1BD 所成的角为 α，则 $\sin\alpha$ 的取值范围是

A.$[\frac{\sqrt{3}}{3},1]$　　B.$[\frac{\sqrt{6}}{3},\frac{2\sqrt{2}}{3}]$　　C.$[\frac{2\sqrt{2}}{3},1]$　　D.$[\frac{\sqrt{6}}{3},1]$

8. 一条光线从点 $(-2,-3)$ 射出，经 y 轴反射与圆 $(x+3)^2+(y-2)^2=1$ 相切，则反射光线所在的直线的斜率为

A. $-\frac{5}{3}$ 或 $-\frac{3}{5}$　　B. $\frac{3}{4}$ 或 $\frac{4}{3}$　　C. $-\frac{5}{4}$ 或 $-\frac{4}{5}$　　D. $-\frac{4}{3}$ 或 $-\frac{3}{4}$

9.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.$\frac{\sqrt{3}}{2}$

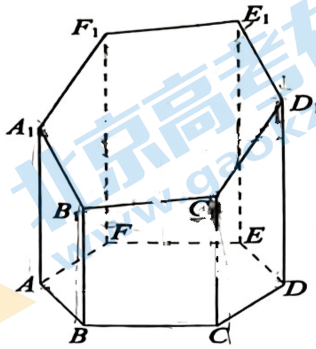
10. 双曲线 C：$\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}=1$ 的右焦点为 F，过原点 O 的直线与双曲线 C 交于 A,B 两点，且 $\angle AFB=60^\circ$ 则 ΔBOF 的面积为

A. $\frac{3\sqrt{3}}{2}$　　B. $\frac{9\sqrt{3}}{2}$　　C. $\frac{3}{2}$　　D. $\frac{9}{2}$

11. 已知抛物线 $y^2=2mx$ 与椭圆 $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$ 有相同的焦点 F，P 是两曲线的公共点，若 $|PF|=\frac{5m}{6}$，则椭圆的离心率为

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

12. 如图，把咱们教室看作是一个正六棱柱，过教室墙面上的三点 A_1、B_1、C_1 作一个截面 $A_1B_1C_1D_1E_1F_1$，得到一个几何体 $ABCDEF-A_1B_1C_1D_1E_1F_1$，若已知 AA_1, BB_1, CC_1 的高度依次为 $1.2\text{m}, 0.9\text{m}, 1.0\text{m}$，则 DD_1, EE_1, FF_1 的高度之和为



A. 4.7m　　B. 4.8m

C. 4.9m　　D. 5.0m

二、填空题（本大题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分）

13. 在 $(x-\sqrt{2})^4$ 的展开式中，x^2 的系数为_______. （用数字作答）

14. 若双曲线 $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{m}=1$ 的离心率为 2，则实数 $m=$_______.

15. 已知椭圆 $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$ 的左、右焦点分别为 F_1，F_2，点 $M(0,2)$ 是椭圆的一个顶点，$\triangle F_1MF_2$ 是等腰直角三角形，则椭圆的方程为_______.

16. 若 p,q 满足 $p+2q=2$，则直线 $px+3y+q=0$ 必过定点_______.

17. 设椭圆 $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$ 的左右焦点分别为 F_1，F_2，点 P 在椭圆上运动，$|\overrightarrow{PF_1}||\overrightarrow{PF_2}|$ 的最大值为 m，$\overrightarrow{PF_1}\cdot\overrightarrow{PF_2}$ 的最小值为 n，且 $m\geq 2n$，则该椭圆的离心率的取值范围为_______.

18. 在平面直角坐标系中，定义两点 $P_1(x_1，y_1)$，$P_2(x_2，y_2)$间的“L—距离”为:$\|P_1P_2\|=|x_1-x_2|+|y_1-y_2|$，$F_1$，$F_2$ 为 x 轴上两个不同的定点，且$\|F_1F_2\|=2c$.平面内与定点 F_1，F_2 的“L—距离”之和等于定值 $2a(2a>2c)$的动点 P 的轨迹曲线记为 G，下面关于曲线 G 叙述：

①曲线 G 关于原点对称；

②曲线 G 关于直线 $y=x$ 对称；

③点 P 纵坐标取值范围是 $[-a,a]$；

④曲线 G 围成图形的面积是 $2a^2-2c^2$.

其中叙述正确的有_______.

三、解答题（本大题共 3 小题，第一小题 12 分，第 2、3 小题 14 分，共 40 分）

19. 已知椭圆C：$x^2+3y^2=4$，直线l：$y=kx+m$与C相交于A，B两点.

（I）求椭圆C的离心率；

（II）O为坐标原点，若$OA\perp OB$，求直线l与原点的距离.

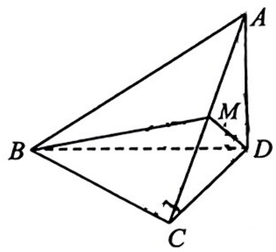
20. 如图，在四面体$A-BCD$中，$AD\perp$平面BCD，$BC\perp CD$，$BC=CD=AD=2$，M为AC的中点.

（I）求证：$BC\perp MD$；

（II）求二面角$B-MD-C$的余弦值.

（III）试判断四面体$A-BCD$是否存在外接球，若存在，求出外接球的表面积；若不存在，请说明理由.

（注：如果一个多面体的所有顶点都在同一个球面上，则把该球称为多面体的外接球.）



21. 椭圆C：$\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$经过点$P\left(1,\dfrac{3}{2}\right)$，右焦点为$F(1,0)$，直线$l$：$x=4$.

（I）求椭圆C的方程;

（II）经过点F的直线AB与椭圆C交于A、B两点(都不与点P重合),与直线l相交于点M,记PA,PB,PM的斜率分别为k_1,k_2,k_3.问:是否存在常数λ,使得$k_1+k_2=\lambda k_3$?若存在，求出λ的值；若不存在,请说明理由.

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：京考一点通，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

微信搜一搜

京考一点通