

2019~2020学年天津南开区高一下学期期末数学试卷

一、选择题

(本大题共10小题, 每小题3分, 共30分)

1. 在简单随机抽样中, 某一个个体被抽到的可能性是()

- A. 与第几次抽样有关, 第一次抽到的可能性最大
 B. 与第几次抽样有关, 第一次抽到的可能性最小
 C. 与第几次抽样无关, 每一次抽到的可能性相等
 D. 与第几次抽样无关, 与抽取几个样本有关

2. 已知向量 $\vec{a} = (1, m)$, $\vec{b} = (1, -1)$, 若 $\vec{a} \perp \vec{b}$, 则实数 m 的值为() .

- A. -1 B. 0 C. 1 D. 2

3. 一段高速公路有300盏太阳能标志灯, 其中进口的有30盏, 联合研制的有75盏, 国产的有195盏. 为了掌握每个标志灯的使用情况, 要从中抽取一个容量为20的样本, 若采用分层抽样的方法, 抽取的进口标志灯的数量为() .

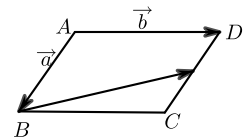
- A. 2 B. 3 C. 5 D. 13

4. 已知向量 $\vec{a} = (3, x)$, $\vec{b} = (1, 1)$, 若 $\vec{a} - 2\vec{b} = (1, -1)$, 则实数 x 的值为() .

- A. 2 B. 1 C. 0 D. -2

5. i 是虚数单位, 则 $\frac{i(2+i)}{1-2i}$ 等于() .

- A. i B. $-i$ C. 1 D. -1

6. 如图, 在平行四边形 $ABCD$ 中, E 为 DC 边的中点, 且 $\vec{AB} = \vec{a}$, $\vec{AD} = \vec{b}$, 则 $\vec{BE} =$ ()

- A. $\vec{b} + \frac{1}{2}\vec{a}$ B. $\vec{b} - \frac{1}{2}\vec{a}$ C. $\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}$ D. $\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b}$

7. 袋中有2个白球, 2个黑球, 从中任意摸出2个(每个小球被摸到是等可能的), 则至少摸出1个黑球的概率是() .

- A. $\frac{3}{4}$ B. $\frac{5}{6}$ C. $\frac{1}{6}$ D. $\frac{1}{3}$

8. 在 $\triangle ABC$ 中, 角 A, B, C 的对边分别为 a, b, c , $B = 45^\circ$, $C = 60^\circ$, $c = 2$, 则最短边的长为() .

- A. $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ B. $\sqrt{6}$ C. 1 D. $\sqrt{3}$

9. 在某次测量中得到的 A 样本数据如下: 82, 84, 84, 86, 86, 86, 88, 88, 88, 88. 若 B 样本数据恰好是 A 样本数据每个都加2后所得数据, 则 A , B 两样本的下列数字特征对应相同的是() .

- A. 众数 B. 平均数 C. 中位数 D. 标准差

10. 已知 m, n 是两条不同的直线, α, β 是两个不同的平面, 则下列命题中正确的是() .

- A. 若 $\alpha \perp \beta, \alpha \cap \beta = m, n \perp m$, 则 $n \perp \alpha$ 或 $n \perp \beta$
- B. 若 m 不垂直于 α , 则 m 不可能垂直于 α 内的无数条直线
- C. 若 $\alpha \cap \beta = m, n // m$, 且 $n \not\subset \alpha, n \not\subset \beta$, 则 $n // \alpha$ 且 $n // \beta$
- D. 若 $\alpha \perp \beta, m // n, n \perp \beta$, 则 $m // \alpha$

二、填空题

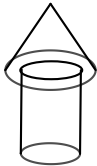
(本大题共5小题, 每小题3分, 共15分)

11. i 是虚数单位, 则 $(1 + i)^2$ 的模等于 _____ .

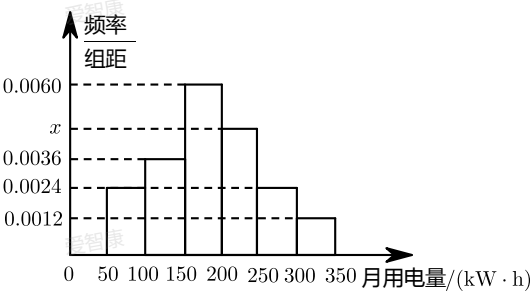
12. 从有300人参加的某项运动的达标测试中, 通过简单随机抽样抽取30人的成绩, 统计成如下表格, 则这300人成绩的平均数的估计值是 _____ .

分数	5	4	3	2	1
人数	3	9	12	3	3

13. 如图所示几何体是由一个圆锥和一个圆柱组合而成的, 其中圆锥的底面半径和高均为2, 圆柱的底面半径为1, 高为4, 则该几何体的体积为 _____ .



14. 从某小区抽取100户居民用户进行月用电量调查, 发现他们的用电量都在 $50 \sim 350 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 之间, 进行适当分组后(每组为左闭右开的区间), 画出频率分布直方图如图所示. 则直方图中 x 的值为 _____ ; 在被调查的用户中, 用电量落在区间 $[100, 250)$ 内的户数为 _____ .



15. 某渔船在航行中不幸遇险, 发出呼救信号, 我海军舰艇在 A 处获悉后, 立即测出该渔船在方位角为 45° 距离为 $10n \text{ mile}$ 的 C 处, 并测得渔船正沿方位角为 105° 的方向航行, 以 $9n \text{ mile/h}$ 的速度向小岛靠拢, 我海军舰艇立即以 $21n \text{ mile/h}$ 的速度前去营救, 则舰艇靠近渔船所需的时间为 _____ h .

三、解答题

(本大题共5小题, 共55分)

16. 甲、乙两名射击运动员进行射击比赛, 甲的中靶概率为 0.9 , 乙的中靶概率为 0.8 . 假设两人射击是否击中目标, 相互之间没有影响.

- (1) 求恰好有一人中靶的概率 .
- (2) 求至少有一人中靶的概率 .

17. 已知复数 $z = (m^2 - 4) + (m^2 - 2m - 8)i$ ， i 是虚数单位， $m \in \mathbf{R}$.

(1) 若 z 是纯虚数，求 m 的值 .

(2) 若 $z = -3 - 5i$ ，求 m 的值 .

(3) 若 z 与复数 $-3 + 9i$ 互为共轭复数，求 m 的值 .

18. 已知 $|\vec{a}| = 4$ ， $|\vec{b}| = 3$ ， $(2\vec{a} - 3\vec{b}) \cdot (2\vec{a} + \vec{b}) = 61$.

(1) 求 $\vec{a}$ 和 $\vec{b}$ 的夹角 θ_1 .

(2) 求 $|\vec{a} + \vec{b}|$.

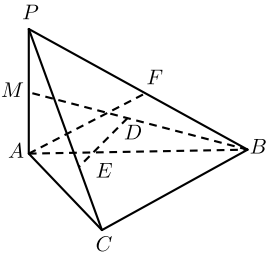
(3) 若 $(\vec{b} - k\vec{a}) // (\frac{1}{2}\vec{a} - \frac{3}{2}\vec{b})$ ，求实数 k 的值 .

19. 在 $\triangle ABC$ 中，角 A ， B ， C 的对边分别为 a ， b ， c . 已知 $a \sin B = \sqrt{3}b \cos A$.

(1) 求角 A 的大小 .

(2) 若 $a = \sqrt{7}$ ， $b = 2$ ，求 $\triangle ABC$ 的面积 .

20. 如图，在四面体 $P - ABC$ 中， $PA \perp$ 平面 ABC ， $\angle ACB = 90^\circ$ ， M 是 PA 的中点， D 是 BM 的中点，点 E 在线段 PC 上，且 $PE = 3EC$.



(1) 求证： $DE //$ 平面 ABC .

(2) 求证：平面 $PAC \perp$ 平面 PBC .

(3) 若 $PA = AC = BC$ ， F 是 PB 的中点，求 AF 与平面 PBC 所成角的正切值 .