

## 统计练习(廖老师出题)

1、下面哪些变量是相关关系的是( ):

- A.出租车费与行驶的里程 B.圆的周长和它的半径之间的关系  
C.身高与体重 D.铁的大小与质量

2. 下面说法: ①如果一组数据中出现次数最多的数是5,那么这组的数据众数是5;

②如果一组数据的平均数是0,那么这组数据的中位数为0;

③如果一组数据1,2,x,4的中位数是3,那么x=4;

④如果一组数据的平均数是正数,那么这组数据都是正数

其中错误的个数是( )

- A.1 B.2 C.3 D.4

3、在回归直线方程中,b表示( )

A.当x增加一个单位时,y增加a的数量 B.当y增加一个单位时,x增加b的数量

C.当x增加一个单位时,y的平均增加量 D.当y增加一个单位时,x的平均增加量

4、为了检查某超市货架上的饮料是否含有塑化剂,要从编号依次为1到50的塑料瓶装饮料中抽取5瓶进行检验,用每部分选取的号码间隔一样的系统抽样方法确定所选取的5瓶饮料的编号可能是( )

(A)5, 10, 15, 20, 25

(B)2, 4, 8, 16, 32

(C)1, 2, 3, 4, 5

(D)7, 17, 27, 37, 47

5. 某社区现有480个住户,其中中等收入家庭200户、低收入家庭160户,其他为高收入家庭.在建设幸福广东的某次分层抽样调查中,高收入家庭被抽取了6户,则在此次分层抽样调查中,被抽取的总户数为( )

(A)20

(B)24

(C)30

(D)36

6、某公司在甲、乙、丙、丁四个地区分别有150个、120个、180个、150个销售点.公司为了调查产品销售情况,需从这600个销售点中抽取一个容量为100的样本,记这项调查为①;在丙地区有20个特大型销售点,要从中抽取7个调查其销售收入和售后服务等情况,记这项调查为②,则完成①、②这两项调查宜采用的抽样方法依次是( )

A. 分层抽样法, 系统抽样法

B. 分层抽样法, 简单随机抽样法

C. 系统抽样法, 分层抽样法

D. 简单随机抽样法, 分层抽样法

7、2012年3月15日,某市物价部门对本市的5家商场的某商品一天的销售量及其价格进行调查,5家商场的售价x元和销售量y件之间的一组数据如表所示:

价格 x	9	9.5	10	10.5	11
销售量 y	11	10	8	6	5

通过作散点图可知,销售量y与价格x之间有较好的线性相关关系,其线性回归直线方程是:

$\hat{y} = -3.2x + \hat{a}$  (参考公式: 回归方程  $\hat{y} = \hat{b}x + \hat{a}$ ,  $\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x}$ ), 则  $\hat{a} =$  ( )

(A)-24

(B)35.6

(C)40.5

(D)40

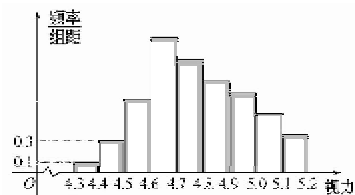
8. 为了解某校高三学生的视力情况,随机地抽查了该校100名高三学生的视力情况,得到频率分布直方图如图,由于不慎将部分数据丢失,但知道前4组的频数成等比数列,后6组的频数成等差数列,设最大频率为a,视力在4.6到5.0之间的学生数为b,则a,b的值分别为( )

(A)0.27, 78

(B)0.27, 83

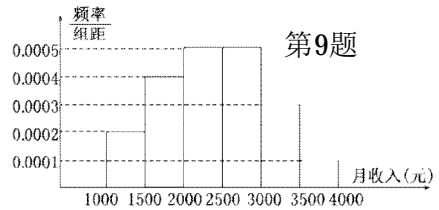
(C)2.7, 78

(D)2.7, 83



9. 某机构调查了当地 1000 名居民的月收入，并根据所得数据画出样本的频率分布直方图，请根据右图提供的信息估计该地居民月收入的中位数是( )

A. 2100 B. 2200 C. 2300 D. 2400



第9题

10. 在发生某公共卫生事件期间，

有专业机构认为该事件在一段时间内没有发生大规模群体感染的标志为“连续 10 天，每天新增疑似病例不超过 7 人”。

根据过去 10 天甲、乙、丙、丁四地新增疑似病例数据，一定符合该标志的是( )

(A)甲地：总体均值为 3，中位数为 4 (B)乙地：总体均值为 1，总体方差大于 0  
(C)丙地：中位数为 2，众数为 3 (D)丁地：总体均值为 2，总体方差为 3

11. 某企业有 3 个分厂生产同一种电子产品，第一、二、三分厂的产量之比为 1 : 2 : 1，用分层抽样方法(每个分厂的产品为一层)从 3 个分厂生产的电子产品中共取 100 件做使用寿命的测试，由所得的测试结果算得从第一、二、三分厂取出的产品的使用寿命的平均值分别为 980 h, 1 020h, 1 032h, 则抽取的 100 件产品的使用寿命的平均值为\_\_\_\_\_h.

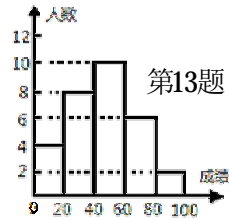
12. 下列说法：

- ①将一组数据中的每个数据都加上或减去同一个常数后，方差恒不变；
- ②设有一个回归方程  $\hat{y} = 3 - 5x$ ，变量  $x$  增加一个单位时， $y$  平均增加 5 个单位；
- ③曲线上的点纵坐标与该点的横坐标之间具有相关关系；

其中不正确的是\_②③\_.

注：相关关系是一种随机关系

13. 如图，是一次考试结果的频数分布直方图，根据该图可估计，这次考试的平均分数为\_\_\_\_\_



第13题

14. 若 5 个数  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$  的方差是 7，那么  $3x_1+1, 3x_2+1, 3x_3+1, 3x_4+1, 3x_5+1$  这 5 个数的方差是\_\_\_\_\_

15. 将参加夏令营的 600 名学生编号为：1, 2, …, 600，采用系统抽样方法抽取一个容量为 50 的样本，且随机抽得的号码为 3。这 600 名学生分住在三个营区，从 1 到 300 在第 I 营区，从 301 到 495 住在第 II 营区，从 496 到 600 在第 III 营区，三个营区被抽中的人数依次为\_\_\_\_\_

16. 某班有甲、乙两个研究性学习小组，甲组有 10 个学生，乙组有 5 个学生，他们的小组个人综合成绩如茎叶图所示。

- (1) 问甲、乙哪个小组的中位数更大？
- (2) 问甲、乙哪个小组的平均成绩更高？

甲组			乙组	
3	7	8	6	6
		2	7	6
2	3	5	8	9
1	4	5	9	5

17、从高三学生中抽取 50 名同学参加数学竞赛，成绩的分组及各组的频数如下(单位：分)：  
[40, 50), 2; [50, 60), 3; [60, 70), 10; [70, 80), 15; [80, 90), 12; [90, 100], 8.

- (1) 列出样本的频率分布表.
- (2) 画出频率分布直方图.
- (3) 估计成绩在 [60, 90) 分的学生比例.
- (4) 估计成绩在 85 分以下的学生比例.

18. 五个学生的数学与物理成绩如下表：

- (1) 作出散点图和相关直线图；
- (2) 求出回归方程；
- (3) 若某学生的数学成绩为 90 分估计其物理分数

学生	A	B	C	D	E
数学	80	75	70	65	60
物理	70	66	68	64	62

19、每年的三月十二日,是中国的植树节,林管部门在植树前,为保证树苗的质量,都会在植树前对树苗进行检测.现从甲、乙两种树苗中各抽测了 10 株树苗的高度,规定高于 128 厘米的树苗为“良种树苗”,测得高度如下(单位:厘米):

甲: 137, 121, 131, 120, 129, 119, 132, 123, 125, 133;

乙: 110, 130, 147, 127, 146, 114, 126, 110, 144, 146.

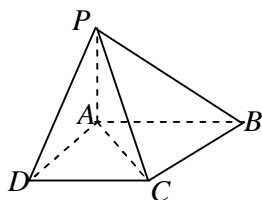
(I)根据抽测结果,画出甲、乙两种树苗高度的茎叶图,

(II)根据你填写的茎叶图,对甲、乙两种树苗的高度作比较,写出对两种树苗高度的统计结论;

(III)求抽测的 10 株甲种树苗高度的方差,并说明它的统计学意义;

20、如图,四棱锥 P-ABCD 中,  $PA \perp$  底面 ABCD,  $AB \parallel CD$ ,  $AD = CD = 1$ ,  $\angle BAD = 120^\circ$ ,  $\angle ACB = 90^\circ$ ,

(1)求证:  $BC \perp$  平面 PAC (2)若二面角 D-PC-A 的余弦为  $\frac{\sqrt{5}}{5}$ , 求 PA 的长。



统计练习(廖老师出题)

1、下面哪些变量是相关关系的是( C ):

- A.出租车费与行驶的里程 B.圆的周长和它的半径之间的关系  
C.身高与体重 D.铁的大小与质量

2. 下面说法: ①如果一组数据中出现次数最多的数是5,那么这组的数据众数是5;

②如果一组数据的平均数是0,那么这组数据的中位数为0;

③如果一组数据1,2,x,4的中位数是3,那么x=4;

④如果一组数据的平均数是正数,那么这组数据都是正数

其中错误的个数是(C) A.1 B.2 C.3 D.4

3、在回归直线方程中,b表示( C )

A.当x增加一个单位时,y增加a的数量 B.当y增加一个单位时,x增加b的数量

C.当x增加一个单位时,y的平均增加量 D.当y增加一个单位时,x的平均增加量

4、为了检查某超市货架上的饮料是否含有塑化剂,要从编号依次为1到50的塑料瓶装饮料中抽取5瓶进行检验,用每部分选取的号码间隔一样的系统抽样方法确定所选取的5瓶饮料的编号可能是( D )

(A)5, 10, 15, 20, 25 (B)2, 4, 8, 16, 32 (C)1, 2, 3, 4, 5 (D)7, 17, 27, 37, 47

解选 D. 系统抽样抽5个分5段选1个, 段距=50/5=10,

5. 某社区现有480个住户,其中中等收入家庭200户、低收入家庭160户,其他为高收入家庭.在建设幸福广东的某次分层抽样调查中,高收入家庭被抽取了6户,则在此次分层抽样调查中,被抽取的总户数为( )

(A)20 (B)24 (C)30 (D)36

解: 选 B. 高收入家庭有  $480 - 200 - 160 = 120$ (户), 设被抽取的总户数为x, 则  $\frac{x}{480} = \frac{6}{120}$ ,

解得  $x = 24$ , 故选 B.

6、某公司在甲、乙、丙、丁四个地区分别有150个、120个、180个、150个销售点.公司为了调查产品销售情况,需从这600个销售点中抽取一个容量为100的样本,记这项调查为①;在丙地区有20个特大型销售点,要从中抽取7个调查其销售收入和售后服务等情况,记这项调查为②,则完成①、②这两项调查宜采用的抽样方法依次是( B )

A. 分层抽样法, 系统抽样法 B. 分层抽样法, 简单随机抽样法

C. 系统抽样法, 分层抽样法 D. 简单随机抽样法, 分层抽样法

7、2012年3月15日,某市物价部门对本市的5家商场的某商品一天的销售量及其价格进行调查,5家商场的售价x元和销售量y件之间的一组数据如表所示:

价格 x	9	9.5	10	10.5	11
销售量 y	11	10	8	6	5

通过作散点图可知,销售量y与价格x之间有较好的线性相关关系,其线性回归直线方程是:

$\hat{y} = -3.2x + \hat{a}$  (参考公式: 回归方程  $\hat{y} = \hat{b}x + \hat{a}$ ,  $\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x}$ ), 则  $\hat{a} = ( )$

(A)-24 (B)35.6 (C)40.5 (D)40

解:  $\bar{x} = \frac{9+9.5+10+10.5+11}{5} = 10$ ,  $\bar{y} = \frac{11+10+8+6+5}{5} = 8$ , 代入  $\hat{y} = -3.2x + \hat{a}$  得  $\hat{a} = 40$ ,

故选 D.

8. 为了解某校高三学生的视力情况,随机地抽查了该校100名高三学生的视力情况,得到频率分布直方图如图,由于不慎将部分数据丢失,但知道前4组的频数成等比数列,后6组的频数成等差数列,设最大频率为a,视力在4.6到5.0之间的学生数为b,则a,b的值分别为( )

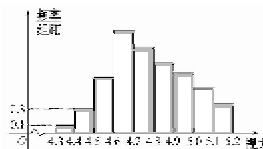
(A)0.27, 78 (B)0.27, 83

(C)2.7, 78 (D)2.7, 83

解: 组距为0.1. [4.3, 4.4) 频数=100×0.1×0.1=10,

[4.4, 4.5) 频数=100×0.1×0.3=30.

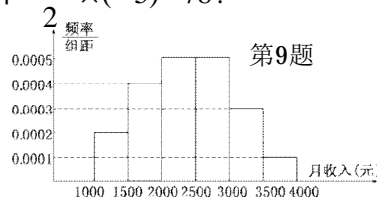
前4组的频数成等比数列, ∴公比为3. 最大频数  $1 \times 3^3 = 27$ . ∴ a = 0.27.



根据后 6 组频数成等差数列, 共有  $100 - 13 = 87$  (人). 设公差为  $d$ , 则  $6 \times 27 + \frac{6 \times 5}{2}d = 87$ .

$\therefore d = -5$ , 从而  $b$  是前 4 项和, 于是  $b = 4 \times 27 + \frac{4 \times 3}{2} \times (-5) = 78$ .

9. 某机构调查了当地 1000 名居民的月收入, 并根据所得数据画出样本的频率分布直方图, 请根据右图提供的信息估计该地居民月收入



的中位数是( D ) A. 2100 B. 2200 C. 2300 D. 2400

解:  $[1000, 1500)$ , 0.1,  $[1500, 2000)$ , 0.2,  $[2000, 2500)$ , 0.25,

于是中位数在  $[2000, 2500)$  的  $4/5$  处,  $2000 + 500 \times 4/5 = 2400$

10. 在发生某公共卫生事件期间, 有专业机构认为该事件在一段时间内没有发生大规模群体感染的标志为“连续 10 天, 每天新增疑似病例不超过 7 人”. 根据过去 10 天甲、乙、丙、丁四地新增疑似病例数据, 一定符合该标志的是(D)

(A)甲地: 总体均值为 3, 中位数为 4 (B)乙地: 总体均值为 1, 总体方差大于 0

(C)丙地: 中位数为 2, 众数为 3 (D)丁地: 总体均值为 2, 总体方差为 3

解: 选 D. 对于 A, 0, 0, 0, 0, 4, 4, 4, 4, 4, 10,

对于 B, 10, 0, 0, 0, ..., 0,

对于 C, 0, 0, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 10,

对于 D,  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{10}$ , 则  $(x_1-2)^2 + (x_2-2)^2 + (x_3-2)^2 + \dots + (x_{10}-2)^2 = 30$ ,

某个超过 7, 不妨设  $x_1 \geq 8$ , 则  $(x_1-2)^2 + (x_2-2)^2 + (x_3-2)^2 + \dots + (x_{10}-2)^2 \geq 36$ , 矛盾, 故选 D.

11. 某企业有 3 个分厂生产同一种电子产品, 第一、二、三分厂的产量之比为 1:2:1, 用分层抽样方法(每个分厂的产品为一层)从 3 个分厂生产的电子产品中共取 100 件做使用寿命的测试, 由所得的测试结果算得从第一、二、三分厂取出的产品的使用寿命的平均值分别为 980 h, 1 020h, 1 032h, 则抽取的 100 件产品的使用寿命的平均值为 \_\_\_\_\_h.

解:  $\bar{x} = \frac{980 \times 1 + 1\ 020 \times 2 + 1\ 032 \times 1}{4} = 1\ 013$ . 答案: 1 013

12. 下列说法:

①将一组数据中的每个数据都加上或减去同一个常数后, 方差恒不变;

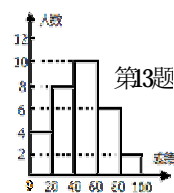
②设有一个回归方程  $\hat{y} = 3 - 5x$ , 变量  $x$  增加一个单位时,  $y$  平均增加 5 个单位;

③曲线上的点纵坐标与该点的横坐标之间具有相关关系;

其中不正确的是 ②③.

注: 相关关系是一种随机关系

13. 如图, 是一次考试结果的频数分布直方图, 根据该图可估计, 这次考试的平均分数为 46



$\bar{x} = \frac{10 \times 4 + 30 \times 8 + 50 \times 10 + 70 \times 6 + 90 \times 2}{30} = 46$ .

14. 若 5 个数  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$  的方差是 7, 那么  $3x_1+1, 3x_2+1, 3x_3+1, 3x_4+1, 3x_5+1$  这 5 个数的方差是 A. 7 B. 9 C. 21 D. 63 (D) 解:  $3^2 \times 7 = 63$

15. 将参加夏令营的 600 名学生编号为: 1, 2, ..., 600, 采用系统抽样方法抽取一个容量为 50 的样本, 且随机抽得的号码为 3. 这 600 名学生分住在三个营区, 从 1 到 300 在第 I 营区, 从 301 到 495 住在第 II 营区, 从 496 到 600 在第 III 营区, 三个营区被抽中的人数依次为 25, 17, 8

解: 抽 50 个分 50 组, 每组  $600/50=12$  个, 组距=12,

1 到 300 号 3, 15, 27, ...,  $3+12(n-1) \leq 300, 3+12(n-1) \leq 300, n \leq 25.75$ ,

最后为第 25 个号为  $3+12 \times 24=291$

从 301 到 495 号,  $303, 315, \dots, 303+12(n-1) \leq 495, n \leq 17$ ,

16. 某班有甲、乙两个研究性学习小组, 甲组有 10 个学生, 乙组有 5 个学生,

甲组		乙组	
3	7	8	6
	2	7	6
2	3	5	8
1	4	5	9

他们的小组个人综合成绩如茎叶图所示。

- (1) 问甲、乙哪个小组的中位数更大?  
 (2) 问甲、乙哪个小组的平均成绩更高?

解: (1) 甲的中位数 82.5, 乙的中位数 79, 于是甲的中位数更大

$$(2) \bar{x}_甲 = \frac{1}{10}(63 + 67 + 68 + 72 + 82 + 83 + 85 + 91 + 92 + 95) = 80$$

$$\bar{x}_乙 = \frac{1}{10}(66 + 76 + 79 + 89 + 95) = 81, \text{ 因 } \bar{x}_甲 < \bar{x}_乙, \text{ 故乙组平均成绩更高}$$

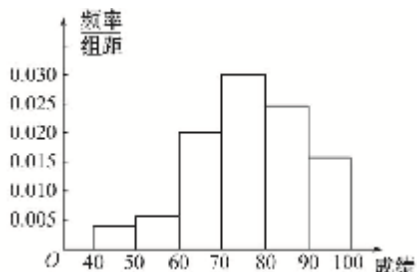
17、从高三学生中抽取 50 名同学参加数学竞赛, 成绩的分组及各组的频数如下(单位: 分):  
 [40, 50), 2; [50, 60), 3; [60, 70), 10; [70, 80), 15; [80, 90), 12; [90, 100], 8.

- (1) 列出样本的频率分布表. (2) 画出频率分布直方图. (3) 估计成绩在 [60, 90) 分的学生比例.  
 (4) 估计成绩在 85 分以下的学生比例.

解(1) 频率分布表如下:

成绩分组	频数	频率
[40, 50)	2	0.04
[50, 60)	3	0.06
[60, 70)	10	0.20
[70, 80)	15	0.30
[80, 90)	12	0.24
[90, 100]	8	0.16
总计	50	1.00

(2) 频率分布直方图如图所示:



(3) 成绩在 [60, 90) 的频率 = 0.20 + 0.30 + 0.24 = 0.74,

所以成绩在 [60, 90) 分的学生约占 74%.

(4) 成绩在 85 分以下的频率 = 0.04 + 0.06 + 0.20 + 0.30 + 0.24/2 = 0.72

所以成绩在 85 分以下的学生约占 72%.

18. 五个学生的数学与物理成绩如下表:

- (1) 作出散点图和相关直线图; (2) 求出回归方程;  
 (3) 若某学生的数学成绩为 90 分估计其物理分数  
 解、(1) 略

学生	A	B	C	D	E
数学	80	75	70	65	60
物理	70	66	68	64	62

(2) 设线性回归方程为  $y = bx + a$ ,

$$\bar{x} = 70, \quad \bar{y} = 66$$

$x - \bar{x}$	10	5	0	-5	-10	
$y - \bar{y}$	4	0	2	-2	-4	
$(x - \bar{x})(y - \bar{y})$	40	0	0	10	40	和 = 90
$(x - \bar{x})^2$	100	25	0	25	100	和 = 250

$$b = \frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2} = \frac{90}{250} = 0.36, \quad a = \bar{y} - b\bar{x} = 40.8$$

所以回归方程  $y = 0.36x + 40.8$

(3) 当  $x=90$  时,  $y=73.2$  答数学成绩为 90 分估计其物理分数 73.2

19、每年的三月十二日, 是中国的植树节, 林管部门在植树前, 为保证树苗的质量, 都会在植树

前对树苗进行检测. 现从甲、乙两种树苗中各抽测了 10 株树苗的高度, 规定高于 128 厘米的树苗为“良种树苗”, 测得高度如下(单位: 厘米):

甲: 137, 121, 131, 120, 129, 119, 132, 123, 125, 133;

乙: 110, 130, 147, 127, 146, 114, 126, 110, 144, 146.

(I) 根据抽测结果, 画出甲、乙两种树苗高度的茎叶图,

(II) 根据你填写的茎叶图, 对甲、乙两种树苗的高度作比较, 写出对两种树苗高度的统计结论;

(III) 求抽测的 10 株甲种树苗高度的方差, 并说明它的统计学意义;

解: (1) 茎叶图如图所示: (2 分)

甲		乙
	9	
	11	0 0 4
0 1 3 5 9	12	6 7
1 2 3 7	13	0
	14	4 6 6 7

统计结论: ①甲种树苗的平均高度小于乙种树苗的平均高度;

②甲种树苗比乙种树苗长得更整齐;

③甲种树苗高度的中位数为 127, 乙种树苗高度的中位数为 128.5;

④甲种树苗的高度基本上是对称的, 而且大多数集中在均值附近, 乙种树苗的高度分布较为分散.

$$(2) \text{ 依题意, } \bar{x} = 120 + \frac{1}{10}(-1+0+1+3+5+9+11+12+13+17) = 127,$$

$$\text{方差 } s^2 = \frac{1}{10}[(-8)^2 + (-7)^2 + (-6)^2 + (-4)^2 + (-2)^2 + 2^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 10^2] = 35$$

10 株甲种树苗高度的方差, 是描述树苗高度的离散程度的量.

$s^2$  值越小, 表示树苗长得越整齐,  $s^2$  值越大, 表示树苗长得越参差不齐.

20、如图, 四棱锥 P-ABCD 中, PA ⊥ 底面 ABCD, AB // CD, AD = CD = 1, ∠BAD = 120°, ∠ACB = 90°,

(1) 求证: BC ⊥ 平面 PAC (2) 若二面角 D-PC-A 的余弦为  $\frac{\sqrt{5}}{5}$ , 求 PA 的长.

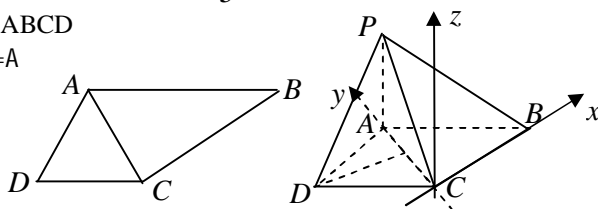
解: (1) PA ⊥ 底面 ABCD, BC ⊂ 底面 ABCD

于是 PA ⊥ BC, 又 BC ⊥ AC, PA ∩ AC = A

于是 BC ⊥ 平面 PAC

(2) 如图建系 C-xyz, 设 PA = h

$$C(0,0,0), D(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}, 0), P(0,1,h),$$



于是  $\vec{CD} = (-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}, 0)$ ,  $\vec{CP} = (0, 1, h)$ , 设平面 PDC 的一个法向量是  $\vec{m} = (x, y, z)$

$$\text{则 } \begin{cases} \vec{m} \cdot \vec{CD} = 0 \\ \vec{m} \cdot \vec{CP} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -\frac{\sqrt{3}}{2}x + \frac{1}{2}y = 0 \\ y + hz = 0 \end{cases}, \text{ 令 } y = \sqrt{3}h, \text{ 得 } x = h, z = -\sqrt{3}$$

于是  $\vec{m} = (h, \sqrt{3}h, -\sqrt{3})$

由(1)知  $\vec{CB} = (\sqrt{3}, 0, 0)$  是平面 PAC 的一个法向量

$$\text{于是 } |\cos \langle \vec{m}, \vec{CB} \rangle| = \frac{|\vec{m} \cdot \vec{CB}|}{|\vec{m}| |\vec{CB}|} = \frac{\sqrt{3}h}{\sqrt{3}\sqrt{h^2 + 3h^2 + 3}} = \frac{\sqrt{5}}{5}, h = \sqrt{3}$$

答: PA 的长  $\sqrt{3}$