**江苏省仪征中学2022-2023学年度第一学期高三数学学科导学案**

**7.正态分布**

研制人：鲁媛媛 审核人：陈宏强

班级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_学号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_授课日期：

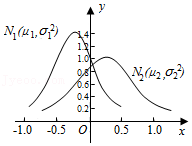
**【课标要求】**

①通过误差模型，了解服从正态分布的随机变量，通过具体实例、借助频率直方图的几何直观，了解正态分布的特征；

②了解正态分布的均值、方差及其含义.

**【基础训练】**

1．设随机变量ξ服从正态分布*N*（3，4），若*P*（ξ＜2*a*﹣3）＝*P*（ξ＞*a*+2），则*a*的值等于（　　）

A． B． C．3 D．5

2．设两个正态分布*N*1（μ1， ）和*N*2（μ2，）的密度

函数曲线如图所示，则有（　　）

A．μ1＜μ2，σ1＜σ2

B．μ1＜μ2，σ1＞σ2

C．μ1＞μ2，σ1＜σ2

D．μ1＞μ2，σ1＞σ2

3.已知随机变量*X*～*N*(1，*σ*2)，若*P*(*X*>0)＝0.8，则*P*(*X*≥2)＝\_\_\_\_\_\_\_\_.

4．设随机变量服从正态分布.若，则\_\_\_\_\_\_.

5．随机变量ξ服从正态分布*N*（μ，σ2），若*P*（ξ＜2）＝0.2，*P*（2＜ξ＜6）＝0.6，则μ＝　　．

**【知识梳理】**

1．正态曲线及其性质

(1)正态曲线的定义

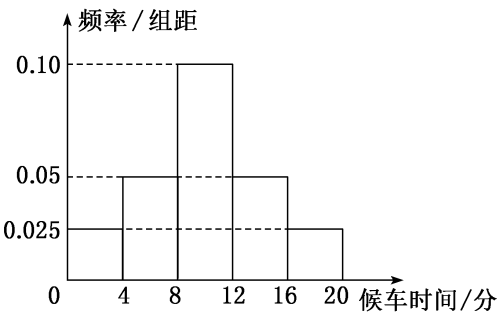
(2)正态曲线的性质

2．正态分布

3．标准正态分布的定义：*μ*＝0且*σ*＝1的分布称为标准正态分布，记作*X*～*N*(0,1)．

**【例题精讲】**

例1.为提高城市居民生活幸福感，某城市公交公司大力确保公交车的准点率，减少居民乘车候车时

间，为此，该公司对某站台乘客的候车时间进行统计．乘客候车时间受公交车准点率、交通拥堵情况、节假日人流量增大等情况影响，在公交车准点率正常、交通拥堵情况正常、非节假日的情况下，乘客候车时间随机变量X满足正态分布N(μ，σ2)．在公交车准点率正常、交通拥堵情况正常、非节假日的情况下，调查了大量乘客的候车时间，经过统计得到如图频率分布直方图．

(1)在直方图各组中，以该组区间的中点值代表该组中的

各个值，试估计*μ*，*σ*2的值；

(2)在统计学中，发生概率低于千分之三的事件叫小概率

事件，一般认为，在正常情况下，一次试验中，小概率

事件是不可能发生的．在交通拥堵情况正常、非节假日

的 某天，随机调查了该站的10名乘客的候车时间，发

现其中有3名乘客候车时间超过15分钟，试判断该天公

交车准点率是否正常，并说明理由．

参考数据：≈4.38，≈4.63，≈5.16，0.841357≈0.298 4,0.841356≈0.354 7,

0.158653≈0.004 0，0.158654≈0.000 6，

*P*(*μ*－*σ*<*X*<*μ*＋*σ*)＝0.6827，*P*(*μ*－2*σ*<*X*<*μ*＋2*σ*)＝0.9545，*P*(*μ*－3*σ*<*X*<*μ*＋3*σ*)＝0.9973.

例2．为了监控某种零件的一条生产线的生产过程，检验员每天从该生产线上随机抽取16个零件，并测量其尺寸（单位：cm）.根据长期生产经验，可以认为这条生产线正常状态下生产的零件的尺寸服从正态分布eqId995155952a92435790e9f7f7527f4f49.

（1）假设生产状态正常，记*X*表示一天内抽取的16个零件中其尺寸在eqId77df628481504109b78ba1a9f2345623之外的零件数，求eqId239f93ef5e044913af37678c149b3195及*X*的数学期望；

（2）一天内抽检零件中，如果出现了尺寸在eqId77df628481504109b78ba1a9f2345623之外的零件，就认为这条生产线在这一天的生产过程可能出现了异常情况，需对当天的生产过程进行检查.

（ⅰ）试说明上述监控生产过程方法的合理性；

（ⅱ）下面是检验员在一天内抽取的16个零件的尺寸：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 9.95 | 10.12 | 9.96 | 9.96 | 10.01 | 9.92 | 9.98 | 10.04 |
| 10.26 | 9.91 | 10.13 | 10.02 | 9.22 | 10.04 | 10.05 | 9.95 |

经计算得eqIde2caf57de1a845d5b5fd1e64ca7cbc15，eqId811ac19987364c78b8a780438fc3a8be，其中*xi*为抽取的第*i*个零件的尺寸，eqIdcd547cb282d640f5b0df2dde3bc77a48.

用样本平均数eqId647171a68e7e4225bb098f8cf03a975f作为*μ*的估计值eqId3671892a15c94bda86ac5a233024e001，用样本标准差*s*作为*σ*的估计值eqIdc4b40e2d69fb43188c90c7f450410f06，利用估计值判断是否需对当天的生产过程进行检查？剔除eqIdaa779e5fc381440bb6c4d023ffcbc881之外的数据，用剩下的数据估计*μ*和*σ*（精确到0.01）.

附：若随机变量*Z*服从正态分布eqId995155952a92435790e9f7f7527f4f49，则eqIdd4f5213b608b4fa9be4045a90f94901b，eqId5b2051e57e9c4f048f54bc360dc48f1b，eqId81fe92628e3f4bc485e05da630f82ca1.

**【课堂小结】**

**江苏省仪征中学2022-2023学年度第一学期高三数学学科作业**

**7.正态分布**

研制人：鲁媛媛 审核人：陈宏强

班级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_学号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_时长：60分钟

1.设随机变量，函数没有零点的概率是0.5，则（ ）

附：若，则，.

A．0.1587 B．0.1359 C．0.2718 D．0.3413

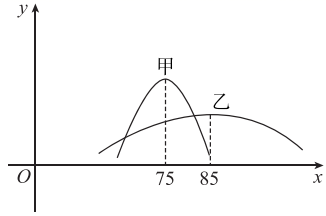
2.年高考考前第二次适应性训练考试结束后，对全市的英语成绩进行统计，发现英语成绩的频率分布直方图形状与正态分布的密度曲线非常拟合．据此估计：在全市随机柚取的名高三同学中，恰有名同学的英语成绩超过分的概率是latexImg(     )

A. B. C. D.

3.已知某公司生产的一种产品的质量单位：克服从正态分布，现从该产品的生产线上随机抽取件产品，其中质量在内的产品估计有附：若服从，则，(     )

A. 件 B. 件 C. 件 D. 件

4.（多选）甲、乙两名高中同学历次数学测试成绩(百分制)分别服从正态分布*，*，其正态分布的密度曲线如图所示，则下列说法中正确的是（ ）

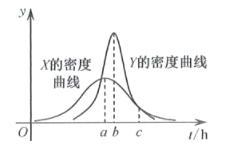
附：若随机变量*X*服从正态分布*，*则.

A．乙同学的平均成绩优于甲同学的平均成绩

B．甲同学的平均成绩优于乙同学的平均成绩

1. 甲同学的成绩比乙同学成绩更集中于平均值附近

D．若，则甲同学成绩高于80分的概率约为0.1587

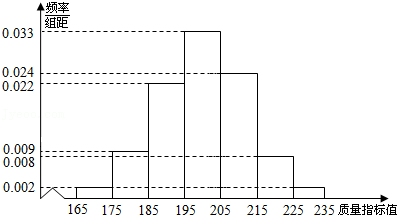
5.（多选）某工厂加工一种零件，有两种不同的工艺选择， 用这两种工艺加工一个零件所需时间单位：均近似服从正态分布，用工艺加工一个零件所用时间用工艺加工一个零件所用时间，，的概率分布密度曲线如图，则latexImg(     )

A. <,>

B. 若加工时间只有ah,应选择工艺2

C. 若加工时间只有ch,应选择工艺2

D. (b,c),P(X<)>P(Y<)

6.从某企业生产的某种产品中抽取500件，测量这些产品的一项质量指标值，由测量结果得如下频率分布直方图：

（1）求这500件产品质量指标值的样本平均数

和样本方差*s*2（同一组中数据用该组区间的中点

值作代表）；

（2）由直方图可以认为，这种产品的质量指标值

*Z*服从正态分布*N*（μ，σ2），其中μ近似为样本平

均数，σ2近似为样本方差*s*2．

（*i*）利用该正态分布，求*P*（187.8＜*Z*＜212.2）；

（*ii*）某用户从该企业购买了100件这种产品，记*X*表示这100件产品中质量指标值位于区间（187.8，212.2）的产品件数，利用（*i*）的结果，求*EX*．

附：12.2．

若*Z*～*N*（μ，σ2）则*P*（μ﹣σ＜*Z*＜μ+σ）＝0.6826，*P*（μ﹣2σ＜*Z*＜μ+2σ）＝0.9544．

7．为了监控某种零件的一条生产线的生产过程，检验员每天从该生产线上随机抽取16个零件，并测量其尺寸（单位：*cm*）．根据长期生产经验，可以认为这条生产线正常状态下生产的零件的尺寸服从正态分布*N*（μ，σ2）．

（1）假设生产状态正常，记*X*表示一天内抽取的16个零件中其尺寸在（μ﹣3σ，μ+3σ）之外的零件数，求*P*（*X*≥1）及*X*的数学期望；

（2）一天内抽检零件中，如果出现了尺寸在（μ﹣3σ，μ+3σ）之外的零件，就认为这条生产线在这一天的生产过程可能出现了异常情况，需对当天的生产过程进行检查．

（ⅰ）试说明上述监控生产过程方法的合理性；

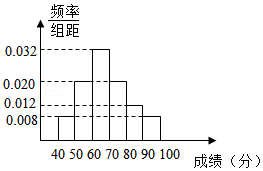
（ⅱ）下面是检验员在一天内抽取的16个零件的尺寸：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 9.95 | 10.12 | 9.96 | 9.96 | 10.01 | 9.92 | 9.98 | 10.04 |
| 10.26 | 9.91 | 10.13 | 10.02 | 9.22 | 10.04 | 10.05 | 9.95 |

经计算得9.97，*s*0.212，其中*xi*为抽取的第*i*个零件的尺寸，*i*＝1，2，…，16．

用样本平均数作为μ的估计值，用样本标准差*s*作为σ的估计值，利用估计值判断是否需对当天的生产过程进行检查？剔除（μ﹣3σ，μ+3σ）之外的数据，用剩下的数据估计μ和σ（精确到0.01）．

附：若随机变量*Z*服从正态分布*N*（μ，σ2），则*P*（μ﹣3σ＜*Z*＜μ+3σ）＝0.9974，0.997416≈0.9592，0.09．

8．某市为了解本市2万名学生的汉字书写水平，在全市范围内进行了汉字听写考试，发现其成绩服从正态分布*N*（69，49），现从某校随机抽取了50名学生，将所得成绩整理后，绘制出如图所示的频率分布直方图．

（1）估算该校50名学生成绩的平均值（同一组中的数

据用该组区间的中点值作代表）；

（2）求这50名学生成绩在[80，100]内的人数；

（3）现从该校50名考生成绩在[80，100]的学生中随机抽

取两人，该两人成绩排名（从高到低）在全市前26名的人数

记为*X*，求*X*的分布列和数学期望．

参考数据：若*X*～*N*（μ，σ2），则*P*（μ﹣σ＜*X*≤μ+σ）＝0.6828，

*P*（μ﹣2σ＜*X*≤μ+2σ）＝0.9544， *P*（μ﹣3σ＜*X*≤μ+3σ）＝0.9974．