变量间的相关关系解题方法与技巧-高中数学必修3第二章

**知识点一：变量之间的相关关系的基本概念问题**

例1：下面哪些变量是相关关系

A. 出租车费与行驶的里程 B. 房屋面积与房屋价格

C. 身高与体重 D. 铁的大小与质量

**思路分析**：

**题意分析：**本题考查的是变量的相关关系的概念.

**解题思路：**首先明确相关关系不同于函数关系，两个变量之间是一种非确定的关系.

**解答过程：**选项A 出租车费与行驶里程之间是一种确定的关系，一般是分段函数，因此不是相关关系.

选项B房屋面积与房屋价格之间也是确定的运算关系，属于函数关系，不是相关关系.

选项D按照物理知识我们知道质量等于体积和密度的乘积，因此它们两个之间也是函数关系，不是相关关系.而C选项身高和体重有关系，但并不是身高越高体重就越重，它们之间没有确定关系，但却是有关联的，故选择C.

**解题后的思考：**自变量取值一定时，因变量的取值带有一定的随机性，则两个变量之间的关系叫做相关关系.函数关系是一种因果关系，而相关关系不一定是因果关系，也有可能是伴随关系.

例2：某经济研究小组对全国个中小城市的职工人均工资x与居民人均消费水平y进行了统计调查，发现y与x具有相关关系，其回归方程为（单位：千元）.某城市居民人均消费水平为6.60，估计该城市职工人均消费水平额占居民人均工资收入的百分比为

A. 66% B. 55.3% C. 45.3% D. 40%

**思路分析：**

**题意分析：**本题是考查对线性回归方程简单概念的运用.

**解题思路：**首先理解回归方程中自变量与因变量的关系.然后根据居民人均消费水平为6.60，求出居民人均工资收入，最后求出比值.

**解答过程：**，由已知我们知道＝6.60，代入回归方程中，解得x＝16.5，

百分比＝，故答案选D

**解题后的思考：**理解线性回归方程中变量的含义是解决这类问题的关键.

例3：回归方程为＝1.5*x*－15，则（ ）

A.  B. 15是回归系数*a*

C. 1.5是回归系数*a* D. *x*＝10时，*y*＝0

**思路分析：**

**题意分析：**本题是对回归方程概念的基本考查.

**解题思路：**理解回归方程中系数的含义，并能结合回归方程**＝1.5*x*－15**，得到数据的平均值满足的关系式.

**解答过程：**由回归方程＝*x*＋*，*可知回归系数**是－15，故选项B，C错误.

选项D，*x*＝10时＝0，而非*y*＝0，系数*a*、*b*的意义要分清，故该选项错误.

选项A，由**＝，可得，，由已知**＝1.5，**＝－15，代入到**＝中，得到答案A

**解题后的思考：**理解回归方程中的**，***，*的含义，并能利用关系式求解运算.

**小结：**本知识点内容主要是对相关关系的理解，回归方程中字母的含义，以及相应关系式的计算公式，能够利用公式进行简单的运算.

**知识点二：回归分析的基本思想以及简单的应用**

例4：从某大学中随机选取8名女大学生，其身高和体重数据如下表所示：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编 号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 身高/cm | 165 | 165 | 157 | 170 | 175 | 165 | 155 | 170 |
| 体重/kg | 48 | 57 | 50 | 54 | 64 | 61 | 43 | 59 |

求根据一名女大学生的身高预测她的体重的回归方程，并预测一名身高为172cm的女大学生的体重.

1. 提问：身高为172cm的女大学生的体重一定是60.316kg吗？

2. 解释线性回归模型与一次函数的不同

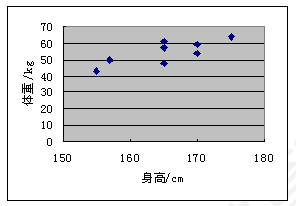
**思路分析：**

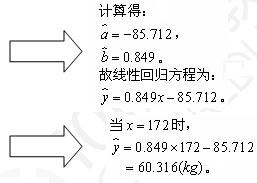
**题意分析：**本题考查对线性回归方程的求解和运用.

**解题思路：**先理解自变量和因变量的含义，然后分别求解**＝，**＝－**，写出回归直线方程＝*x*＋*.*

**解答过程：**

作散点图如下所示：

****

****

第一步：作散点图第二步：求回归方程第三步：代值计算

1. 提问：身高为172cm的女大学生的体重一定是60.316kg吗？

不一定，但一般可以认为她的体重在60.316kg左右.

2. 解释线性回归模型与一次函数的不同

事实上，观察上述散点图，我们可以发现女大学生的体重和身高之间的关系并不能用一次函数来**严格**刻画（因为所有的样本点不一定共线，所以线性回归模型只能近似地刻画身高和体重的关系）.在数据表中身高为165cm的3名女大学生的体重分别为48kg、57kg和61kg，如果能用一次函数来描述体重与身高的关系，那么身高为165cm的3名女大学生的体重应相同.这就说明体重不仅受身高的影响还受其他因素的影响.

**解题后的思考：**一次函数模型是线性回归模型的特殊形式，线性回归模型是一次函数模型的一般形式.

例5：一个车间为了规定工时定额，需要确定加工零件所花费的时间. 为此进行了10次试验，测得数据如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 零件个数（个） | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| 加工时间（分钟） | 62 | 68 | 75 | 81 | 89 | 95 | 102 | 108 | 115 | 122 |

请判断与是否具有线性相关关系，如果具有线性相关关系，求线性回归方程.

**思路分析：**

**题意分析：**本题主要考查求线性回归方程.

**解题思路：**根据最小二乘法求回归方程的步骤：先画散点图，然后代入公式求解得到.

**解答过程：**

在直角坐标系中画出数据的散点图，直观判断散点在一条直线附近，故具有线性相关关系. 由测得的数据表可知：



∴ 

**，**因此，所求线性回归方程为



**解题后的思考：**对一组数据进行线性回归分析时，应先画出其散点图，看其是否呈直线形，再根据系数的计算公式，算出.由于这类题的计算量较大，所以在计算时应借助一些技术手段，认真细致，谨防在计算中产生错误，求线性回归方程的步骤：计算平均数；计算与的积，求；计算；将结果代入公式求；用公式求；写出回归直线方程.

例6：下表是某小卖部6天卖出热茶的杯数与当天气温的对比表：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 气温/℃ | 26 | 18 | 13 | 10 | 4 | －1 |
| 杯数 | 20 | 24 | 34 | 38 | 50 | 64 |

（1）将上表中的数据制成散点图.

（2）你能从散点图中发现气温与饮料杯数近似成什么关系吗？

（3）如果它们之间近似成线性关系的话，请求出回归直线方程来近似地表示这种线性关系.

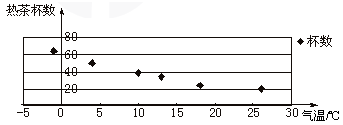
（4）如果某天的气温是－5℃时，预测这天小卖部卖出热茶的杯数.

**思路分析：**

**题意分析：**本题是对散点图和线性回归方程知识的考查.

**解题思路：**先画出其散点图，看其是否呈直线形，再借助技术手段，求出回归直线方程.最后根据题意，对实际问题进行预测.

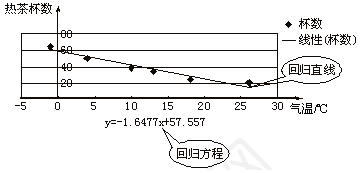
**解答过程：**解：（1）将表中的数据制成散点图如图所示.



（2）从散点图中发现气温与饮料杯数近似成线性相关关系.

（3）利用计算机Excel软件求出回归直线方程（用来近似地表示这种线性关系），如下图所示.

用＝－1.6477*x*＋57.557来近似地表示这种线性关系.



（4）如果某天的气温是－5℃，用＝－1.6477*x*＋57.557预测这天小卖部卖出热茶的杯数约为＝－1.6477×（－5）＋57.557≈66.

**解题后的思考：**利用散点图直观认识两个变量之间的相关关系，根据给出的线性回归方程的系数公式建立回归方程.对回归直线与观测数据关系的理解.

**小结：**①研究两个变量之间的关系，应从散点图入手.如果散点图上的点都落在某一直线附近，则两个变量之间就有线性相关关系.

②在探索求解回归直线的过程中，体会用数学方法刻画“从整体上看，各个点与此直线的距离最小”的重要性.

③体会线性回归方程和由它作出的预测具有随机性的特点.实际上由于都是通过样本得到的，因此样本的随机性，导致了预测值的随机性.

从这几年的高考趋势看，我们只要能够掌握两个变量之间的相关关系的概念，并能够借助于散点图进行判定两个变量的正负相关性，能运用最小二乘法进行求解线性回归方程，理解方程中系数的含义即可.高考中涉及这部分内容的试题基本上以选择题和填空题的形式出现，分值大约在5分左右.