

**2022 年下半年中小学教师资格考试  
物理学科知识与教学能力试题(高级中学)(精选) 参考答案及解析**

**一、单项选择题**

1. 缺

2. 【答案】D。解析： $ab$  过程是等压变化，温度降低。由盖 - 吕萨克定律  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$  知，气体体积减小，A 项错误。

$bc$  过程中，过  $b$  点的斜率大于过  $c$  的斜率。由  $p = \frac{nR}{V} T$  知， $b$  点的体积小于  $c$  点的体积。 $bc$  过程中，体积增大，B 项错误。

$cd$  过程是等温变化，压强减小。由玻意耳定律  $p_1 V_1 = p_2 V_2$  知，气体体积增大，C 项错误。

$da$  过程中， $da$  的延长线通过坐标原点，过  $d$  点的斜率等于过  $a$  的斜率，则该过程气体体积不变，D 项正确。

3. 【答案】A。解析：由万有引力提供向心力可知  $\frac{GMm}{R^2} = \frac{mv^2}{R}$ ，故  $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ 。角动量  $\mathbf{L} = \mathbf{r} \times m\mathbf{v}$ ，则  $|\mathbf{L}| = Rm\sqrt{\frac{GM}{R}} = m\sqrt{GMR}$ 。

4. 缺

5. 【答案】D。解析：汤姆生通过对阴极射线的研究发现了电子，A 项错误。

卢瑟福通过  $\alpha$  粒子散射实验，提出了原子的核式结构学说，B 项错误。

查德威克在原子核人工转变的实验中发现了中子，C 项错误。

爱因斯坦提出了光子说解释光电效应的实验规律，D 项正确。

6. 【答案】D。解析：由  $E_k = h\nu - W_0$  可知，光电子的最大初动能与光子频率及逸出功有关，和光照强度无关，所以无法比较  $P$  光和  $Q$  光的强度，A 项错误。

用  $P$  光照射光电管，发现电流表指针会发生偏转，说明能够产生光电子，则  $P$  光的光子能量大于逸出功；而用  $Q$  光照射光电管时不发生光电效应，说明  $Q$  光的光子能量小于逸出功，所以  $P$  光的光子能量大于  $Q$  光的光子能量，C 项错误。

由  $P$  光的光子能量大于  $Q$  光的光子能量可知， $P$  光的频率大。由  $v = \lambda\nu$  知， $P$  光的波长小于  $Q$  光的波长，B 项错误。

发生光电效应时，光电子从光电管右端运动到左端，而电流的方向与光电子定向移动的方向相反，所以流过电流表 G 的电流方向是  $a$  到  $b$ ，D 项正确。

7. 【答案】C。解析：闭合线圈中产生感应电流的条件是回路中的磁通量发生变化。由  $\Phi = BS$  知磁通量发生变化有两种情况：一是磁感应强度发生变化；二是回路的有效面积发生变化。

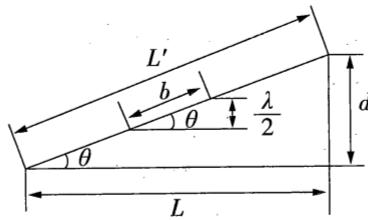
开始时，线圈平面垂直于磁场方向，当线圈沿自身所在的平面做匀速运动时或加速运动时，回路的有效面积都不发生变化，不能产生感应电流，A、B 两项错误。

开始时，线圈平面垂直于磁场方向，线圈绕任意一条直径做匀速转动时，回路的有效面积发生变化，能产生感应电流，C 项正确。

线圈沿垂直于自身所在的平面方向且通过中心点的轴做变速转动，回路的有效面积未发生变化，不能产生感应电流，D 项错误。

8. 【答案】C。解析：下图是空气劈尖的等效图，其中  $d$  为两圆柱体的直径差， $b$  为两相邻明（暗）条纹的间距。当两圆柱体的距离  $L$  变大时，由于  $d$  不变，则  $\theta$  变小。由  $b = \frac{\lambda}{2\sin\theta}$  可知，条纹间距  $b$  变大。由图可看出

$\sin\theta = \frac{\lambda}{2b} = \frac{d}{L}$ , 则条纹数目为  $N = \frac{L'}{b} = \frac{2d}{\lambda}$ 。由于  $\lambda$  和  $d$  都不变, 所以条纹数目不变, C 项正确。



## 二、计算题

### 9.【参考答案】

(1) 由分析可知电场分布轴对称, 电场强度沿径向, 作半径为  $r (R_1 < r < R_2)$ 、高为  $L$  的同轴圆柱面为高斯面, 由高斯定理可知

$$\oint_S E \cdot dS = 2\pi r LE = \frac{\lambda L}{\epsilon_0}$$

$$\text{故 } E = \frac{\lambda}{2\pi r \epsilon_0}.$$

(2) 由电势差的定义得

$$V_1 - V_2 = \int_{R_1}^{R_2} \frac{\lambda}{2\pi r \epsilon_0} dr = \frac{\lambda}{2\pi \epsilon_0} \ln \frac{R_2}{R_1}$$

$$\text{解得 } \lambda = \frac{2\pi \epsilon_0}{\ln \frac{R_2}{R_1}} (V_1 - V_2).$$

## 三、案例分析题

10. 缺

11. 缺

## 四、教学设计题

### 12.【参考答案】

(1) 学生通过观察豆粒撞击秤盘产生压力, 能联想到气体分子也在碰撞着器壁, 能更直观地理解气体压强产生的原理。

(2) 教学片段:

师: 同学们, 我们上节课已经学习了分子运动速率分布规律, 哪位同学能回答?

生 1: 分子的速率呈“中间多、两头少”的分布。

师: 这位同学的回答非常准确。此外, 我们还知道当温度升高时, 气体分子运动速率的分布规律如何变化呢?

生 2: 当温度升高时, 气体分子运动更剧烈, 大部分分子的运动速率变大, 但是整体上依然符合“中间多、两头少”的正态分布特征。

师: 看来上节课的内容大家都掌握了, 接下来我们学习气体压强产生的原因, 我们先做一个演示实验, 在演示过程中同学们注意观察压力计示数的变化情况。

教师演示往台秤上倒豆粒的实验(①把一颗豆粒拿到台秤上方约 20 cm 的位置, 放手后使它落在秤盘上, 观察秤的指针的摆动情况; ②再从相同高度把 100 颗或者更多的豆粒均匀连续地倒在秤盘上, 观察指针的摆动情况; ③使这些豆粒从更高的位置落在秤盘上, 观察指针的摆动情况)。

师: 实验过程中, 同学们看到了哪些变化?

生: 一颗豆粒时, 台秤的指针几乎没有摆动; 100 颗豆粒时, 台秤的指针开始摆动; 随着高度的增加, 指针摆动的幅度增大。

师：这位同学观察得很仔细，这说明了什么情况呢？

生：一颗豆粒给秤盘的压力很小，作用时间也很短，但是大量的豆粒对秤盘的频繁碰撞，就对秤盘产生了一个持续的、均匀的压力。

师：非常好！那么，我们知道气体分子也在做无规则运动，所以是不是也会产生气体压强呢？

生：是的。空气当中有很多气体分子，这些分子在永不停息地做热运动，运动过程中与接触的物质发生碰撞就会产生压强，就像刚才运动的豆粒碰撞秤盘一样，因此产生了大气压强。

师：没错。也就是说，对于单个分子来说，这种撞击是间断的、不均匀的，但是对于大量分子总的作用来说，就表现为连续的和均匀的了。器壁单位面积上受到的压力，就是气体的压强。

### 13.【参考答案】

(1) 在障碍物的尺寸可以跟光的波长相比，甚至比光的波长还小的时候，衍射现象十分明显。

(2) 教学设计如下。

## 光的衍射

### 一、教学目标

1. 了解光发生明显衍射现象的条件，知道衍射条纹与干涉条纹的区别。
2. 通过实验，思考光发生衍射现象的本质，用类比的方法研究光的衍射现象与光的干涉现象的异同点。
3. 结合演示实验，学生分组探究光发生明显衍射现象的条件，并探究单缝衍射图样的特点。
4. 能够将所学的知识应用于生活，在生活中发现物理现象，用所学的物理知识解释生活中的物理现象，在科学探究中必须要有坚定的自信心和踏实勤奋的态度。

### 二、教学重点

认识光的明显衍射的条件，知道衍射条纹与缝宽的关系，能够区分单缝衍射与双缝干涉条纹。

### 三、教学过程

#### (一) 新课导入

教师提问：什么是波的衍射现象？（波在它的传播方向上遇到障碍物或孔时，波绕到障碍物阴影里去继续传播的现象）发生明显衍射现象的条件是什么？（障碍物或孔的尺寸比波长小或者跟波长差不多就能发生明显的衍射现象）

我们知道，波能够绕过障碍物发生衍射。例如，声音能够绕过障碍物传播。既然光也是一种波，为什么在日常生活中我们观察不到光的衍射，而且常常说“光沿直线传播”呢？

**【设计意图】**通过回顾之前所学及提问的方式导入新课，帮助学生顺利进入新课的学习，为新课讲授做好铺垫。

#### (二) 新课讲授

教师按照图示安装实验装置进行演示实验，并要求学生回答问题。

在挡板上安装一个宽度可调的狭缝，缝后放一个光屏。用单色平行光照射狭缝，观察实验现象。这说明了什么？

(①当缝比较宽时，光沿着直线通过狭缝，在屏上产生一条与狭缝相当的亮条纹；②当缝调到很窄时，尽管亮条纹的亮度有所降低，但是宽度反而增大了，而且还出现了明暗相间的条纹；③光没有沿直线传播，它绕过了缝的边缘，传播到了相当宽的地方)

教师介绍光的衍射现象并要学生动手实验、归纳总结。

学生分小组进行实验，教师巡视指导。

学生总结单缝衍射条纹的特点(①中央条纹亮而宽；②两侧条纹较窄、较暗；③条纹具有对称性)和变化规律(①缝越窄，中央条纹越宽，条纹间距越大；②波长越长，中央亮纹越宽，条纹间距越大；③缝屏间距越大，中央亮纹越宽，条纹间距越大)。

教师提问：双缝干涉的条纹特点及如何区分双缝干涉和单缝衍射两种条纹？(①根据条纹宽度判断：双缝干涉的条纹是等宽的，条纹间距也是相等的；单缝衍射的条纹，中央亮纹最宽，两侧的条纹变窄。②根据条纹

亮度判断：双缝干涉条纹从中央亮纹往两侧亮度变化很小；单缝衍射的条纹，中央亮纹最亮，两侧的亮纹逐渐变暗）

【设计意图】通过教师演示、学生亲手实验的方式，培养学生的实验操作、归纳总结的能力。

### （三）巩固提高

教师提问：如果用白光做上述实验，得到的条纹是什么样的呢？

学生动手实验并得出结论：① 中央条纹为白色；② 两侧为彩色条纹；③ 条纹具有对称性。

教师解释原因：白光中包含了名种颜色的光，衍射时不同色光的亮条纹的位置不同，于是各种色光就区分开了。

【设计意图】通过用白光进行实验，进一步加深学生对光的衍射的理解。

### （四）小结作业

教师以随机提问的方式让学生总结本节课所学内容。

作业：课后题第1、2题，上网查询有关光的衍射的应用。

【设计意图】组织学生进行总结，能检测学生所学知识的实际情况，同时也能加深学生对重点的理解。课后作业的布置，能巩固课堂所学知识，加深理解；上网查阅资料，可以拓宽学生的知识面，培养学生的信息搜集能力。