

全国教师资格考试网络课程 学员专用讲义

《物理学科专业知识》答案

目 录

第一章 力学.....	1
第一节 匀变速直线运动的规律及应用.....	1
第二节 运动图像 追及与相遇.....	3
第三节 相互作用、牛顿运动定律应用.....	4
第四节 曲线运动（平抛与类平抛）.....	5
第五节 圆周运动与万有引力定律.....	6
第六节 功和功率 动能定理.....	7
第七节 机械能守恒定律 能量转化和守恒定律.....	8
第二章 电磁学.....	9
第一节 点电荷.....	9
第二节 电场与电势、电势能.....	10
第三节 带电粒子在电场中的运动.....	11
第四节 磁场对电流和运动电荷的作用.....	12
第五节 楞次定律、法拉第电磁感应定律.....	13
第六节 高斯定理.....	14
第七节 电磁场的综合应用.....	16
第三章 恒定电流.....	18
第四章 热学部分.....	19
第五章 机械振动与机械波.....	20
第六章 光学部分.....	22
第七章 近代原子物理部分.....	23

第一章 力学

第一节 匀变速直线运动的规律及应用

一、考点精析

例 1.【答案】ABD。

例 2.【答案】AC。

例 3.【答案】CD。

例 4.【答案】B。

例 5.【答案】B。

例 6.【答案】B。

例 7.【答案】 $\sqrt{3}:\sqrt{2}:1$ ($\sqrt{3}-\sqrt{2}$):($\sqrt{2}-1$):1。

例 8.【答案】2.895 m/s, 11.40 m/s²。

例 9.【答案】 $v = v_0 - kx$ 。

例 10.【答案】AB。

二、母体迁移

5.【答案】C。

10.【答案】3.2m, 0.2s。

第二节 运动图像 追及与相遇

一、考点精析

例 1.【答案】ABC。

例 2.【答案】1:2。

例 3.【答案】C。

二、母题迁移

1.【答案】ACD。

2.【答案】 $\Delta x = 2x_0$

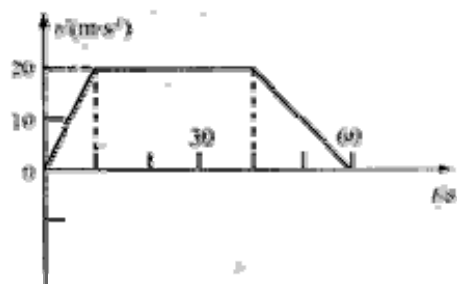
3.【答案】B。

三、能力提升

1.【答案】A。

2.【答案】B。

3.【答案】(1)见图。(2) 900 m。



第三节 相互作用、牛顿运动定律应用

一、考点精析

例 1.【答案】ACD。

例 2.【答案】(1) 受力见图, $F=mgtan$ 。

例 3.【答案】 F_1 逐渐变小, F_2 先变小后变大。

例 4-1.【答案】C。

例 4-2.【答案】BC。

例 4-3.【答案】A。

例 5.【答案】BD。

二、母题迁移

1.【答案】 $N=mg-ma\sin$, $f=ma\cos$ 。

4-1.【答案】ACD。

4-2.【答案】A。

4-3.【答案】B。

5.【答案】C。

三、能力提升

1.【答案】D。

第四节 曲线运动（平抛与类平抛）

一、考点精析

例 1.【答案】BC。

例 2.【答案】B。

例 3.【答案】 $S\sqrt{\frac{g}{2(h-H)}} \leq v \leq (L+S)\sqrt{\frac{g}{2h}}$ 。

例 4.【答案】 $v_0 = \frac{a}{t} = a\sqrt{\frac{g \sin \theta}{2b}}$ 。

例 5.【答案】 75cm , 20m/s , 32500J。

例 6.【答案】C。

例 7.【答案】 $t = 2\sqrt{\frac{R}{g}}$, $v = 2\sqrt{2gR}$ 。

二、母体迁移

1.【答案】C。

2.【答案】 120° , 0.12。

3.【答案】 $h = \frac{6}{7}H$ 。

4.【答案】B。

三、能力提升

2.【答案】B。

第五节 圆周运动与万有引力定律

一、考点精析

例 1.【答案】BD。

例 2.【答案】BCD。

例 3.【答案】30 m/s。

例 4.【答案】75km/h。

例 5.【答案】D。

例 6.【答案】ABC。

二、母体迁移

1.【答案】D。

2.【答案】D。

3.【答案】 $\frac{gR-v^2}{gR+v^2}$ 。

5.【答案】 $1.27 \times 10^{14} \text{kg/m}^3$ 。

6.【答案】D。

三、能力提升

1.【答案】AC。

2.【答案】AB。

5.【答案】ABCD。

第六节 功和功率 动能定理

一、考点精析

例 1.【答案】 $mL / (M + m)$ 。

例 2.【答案】(1) $Mgl(1 - \cos \theta)$, (2) $FL \sin \theta$, (3) $Mgl(1 - \cos \theta)$, $FL \sin \theta$ 。

例 3.【答案】C。

二、母题迁移

2.【答案】D。

3.【答案】6J。

第七节 机械能守恒定律 能量转化和守恒定律

一、考点精析

例 1.【答案】C。

例 2.【答案】 $v_A = 2\sqrt{\frac{3gL}{5}}$, $v_B = \sqrt{\frac{3gL}{5}}$

例 3【答案】A。

二、母题迁移

1.【答案】AB。

2.【答案】C。

3.【答案】BCD。

三、能力提升

3.【答案】CD。

第二章 电磁学

第一节 点电荷

一、考点精析

例 1.【答案】AC。解析：静电平衡时导体内部场强处处为 0，导体内部电场由电荷 Q 产生的电场和感应电荷产生的电场共同构成，场强大小相等、方向相反。导体向点电荷缓慢地靠近，Q 在导体内部电场变大，为了使内部场强处处为 0，所以导体两端 A、B 的感应电荷越来越多。A 对、B 错。电荷 Q 在 M 点的场强大于 N 点的场强，所以感应电荷在 M 点产生的场强比在 N 点产生的场强大。C 对、D 错。答案选 A、C

例 2.【答案】A。

例 3.【答案】证明：(1) 设两块导体平板表面的电荷面密度分别为 σ_1 、 σ_2 、 σ_3 、 σ_4 ，取如图 (b) 所示的圆柱面为高斯面，高斯面由侧面 S_1 和两个端面 S_2 、 S_3 构成，由分析可知

$$\oint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \sum q / \varepsilon_0 = 0$$

得
$$\sum q = \sigma_2 \Delta S + \sigma_3 \Delta S = 0, \quad \sigma_2 + \sigma_3 = 0$$

相向的两面电荷面密度大小相等符号相反。

(2) 由电场的叠加原理，取水平向右为参考正方向，导体内 P 点的电场强度为

$$\frac{\sigma_1}{2\varepsilon_0} - \frac{\sigma_2}{2\varepsilon_0} - \frac{\sigma_3}{2\varepsilon_0} - \frac{\sigma_4}{2\varepsilon_0} = 0, \quad \sigma_1 - \sigma_4 = 0$$

相背的两面电荷面密度大小相等符号相同。

二、母题迁移

1.【答案】 $E = k \frac{q}{(R + \frac{L}{2})^2}$ ，方向向左。解析：达到静电平衡后，导体棒内场强为零。也

即 q 在那一点产生的场强与棒上感应电荷在那一点产生的场强大小相等，方向相反，合场强为零。

第二节 电场与电势、电势能

一、考点精析

例 1.【答案】D。

例 2.【答案】D。

例 3.【答案】D。解析：电场线的疏密表示电场的强弱，沿电场线方向电势逐渐降低。判断电势能的高低可通过电场力做功来判断，注意电场线不一定与带电粒子的运动轨迹重合，除非电场线是直线，且初速度为 0 或与电场线平行。A. 电场线的疏密表示电场的强弱，b 点比 c 点密，所以 c 点场强小于 b 点场强。故 A 错误。B. 沿电场线方向电势逐渐降低，所以 a 点电势大于 b 点电势。故 B 错误。C. 由于电场线是曲线，将一试探电荷 +q 由 a 点释放，运动轨迹不可能与电场线重合。C 错误。D. 在 d 点再固定一点电荷 -Q，然后将一试探电荷 +q 由 a 移至 b 的过程中，电场力做正功，电势能减少。故 D 正确。故选 D。点评：解决本题的关键理解电场线的特点及掌握判断电势能变化的方法。电势能变化可从两个角度判断，一从电场力做功的角度判断，二通过公式 $E_p = q\varphi$ 去判断（先判断电势，再判断电势能）。

二、母题迁移

2.【答案】CD。

3.【答案】ABD。解析：A、由于物块离电荷越来越远，根据 $F = kq_1q_2/r^2$ 可知小物块所受电场力越来越小，故 A 正确；B、由于小物块由静止开始运动，因此一定受到库伦斥力作用，所以电场力对其做正功，电势能减小，故 B 正确；C、由题只能判断物块和点电荷 Q 带同种电荷，而不能确定点电荷 Q 的电性，故不能判断 M 和 N 点电势的高低，故 C 错误；D、由于小物块始末动能都为零，因此动能没有变化，故电场力所做正功和克服摩擦力做功相等，即电势能的变化和克服摩擦力做功相等，故 D 正确。故选 ABD。

第三节 带电粒子在电场中的运动

一、考点精析

例 1. 【答案】A。 解析：A、B、C 运用运动的分解法可知，三个小球水平方向都做匀速直线运动，由图看出，水平位移的关系为 $x_A > x_B > x_C$ ，初速度 v_0 相同，由位移公式 $x = v_0 t$ 得知，运动时间关系为 $t_A > t_B > t_C$ 。小球在竖直方向都做匀加速直线运动，竖直位移大小 y 相等，由位移公式 $y = \frac{1}{2} a t^2$ 得到，加速度的关系为 $a_A < a_B < a_C$ 。根据牛顿第二定律得知，三个小球的合力关系为： $F_A < F_B < F_C$ 。三个质量相等，重力相等，则可知，A 所受电场力向上，C 所受电场力向下，则 A 带正电、B 不带电、C 带负电。故 A 正确，BC 错误。D、由上分析得到，电场力对 A 做负功，电场力对 C 做正功，而重力做功相等，而且重力都做正功，合力对小球做功 A 最小，C 最大，初动能相等，则根据动能定理得知，到达正极板时动能关系 $E_{KA} < E_{KB} < E_{KC}$ 。故 D 错误。故选 A。

例 2. 【答案】AB。

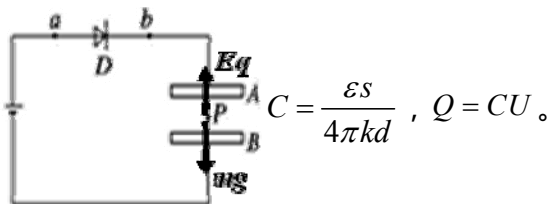
例 3. 【答案】BD。 解析：S 闭合，板间电压 U 和场强 E 保持不变，粒子仍保持原来静止状态。当 d 增大时，场强 $E = \frac{U}{d}$ ，减小 $Eq < mg$ ，S 断开，两板电荷量 Q 不变， $Eq = mg$ ，即 $\frac{Uq}{d} = mg$ ， $\therefore U = \frac{mgd}{q}$ 。

二、母题迁移

1. 【答案】A。 解析：A、粒子的质量和电量相同，知加速度相同。a、b 两粒子在竖直方向上的位移相等，根据 $y = \frac{1}{2} a t^2$ ，知运动时间相等。故 A 正确。B、b、c 竖直方向上的位移不等，根据 $y = \frac{1}{2} a t^2$ ，知 $t_c < t_b$ 。故 B 错误。C、根据 $t_c < t_b$ ，以及 $v = L/t$ 得， $v_c > v_b$ 。根据 $t_a = t_b$ ，以及 $v = L/t$ 得， $v_b > v_a$ 。故 C 错误。D、根据动能定理知，a、b 两电荷，电场力做功一样多，所以动能变化量相等。c 电荷电场力做功最少，动能变化量最小。故 D 错误。故选 A。

2. 【答案】B。

3. 【答案】C。 解析：



第四节 磁场对电流和运动电荷的作用

一、考点精析

例 1.【答案】D。

例 2.【答案】A。

例 3.【答案】C。

例 4.【答案】B。

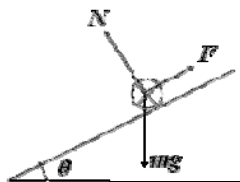
例 5.【答案】C。解析： $\because qvB = m \frac{v^2}{R}$ ， $\therefore R = \frac{mv}{qB}$ 。

二、母题迁移

1.【答案】AB。

2.【答案】C。解析：平移时， $\Phi_1 = \Phi_2 - \Phi_I = \Phi_I - \Phi_2$ ，
翻转时， $\Phi_2 = -\Phi_2 - \Phi_I = \Phi_I + \Phi_2$ 。

3.【答案】A。解析：



4.【答案】BCD。

5.【答案】B。解析：由几何图形可知： $t_1 = \frac{T_1}{3}$ ， $t_2 = \frac{T_2}{6}$ ， $qvB = m \frac{v^2}{R}$ ， $T = \frac{2\pi R}{v}$ ，

推得 $T_1 = \frac{2\pi m}{v}$ ， $\therefore T_2 = T_1 = \frac{2\pi m}{eB}$ ， $\therefore \frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{T_1}{3}}{\frac{T_2}{6}} = \frac{2}{1}$ 。

第五节 楞次定律、法拉第电磁感应定律

一、考点精析

例 1.【答案】D。

例 2.【答案】ABD。

例 3.【答案】ABD。解析：A、此时线圈中有一半面积磁场垂直线圈向外，一半面积磁场垂直线圈向内，因此磁通量为零，故 A 正确；B、ab 切割磁感线形成电动势 b 端为正，cd 切割形成电动势 c 端为负，因此两电动势串联，故回路电动势为 $E=2BLv_0$ ，故 B 正确；C、根据右手定则可知，回路中的感应电流方向为逆时针，故 C 错误；D、根据左手定则可知，回路中 ab 边与 cd 边所受安培力方向均向左，方向相同，故 D 正确。故选 ABD。

二、母题迁移

1.【答案】BD。

2.【答案】A。

3.【答案】（1）导体棒中的电流大小是 $BvL/(2R)$ ，方向为 b 流向 a。

（2）导体棒的发热功率是 $P=B^2v^2L^2/(4R)$ 。

（3）水平外力 F 的大小是 $B^2vL^2/(2R)$ ，方向水平向右。

解析：（1）根据右手定则，导体棒中的电流方向为 b 流向 a。

根据法拉第电磁感应定律， $E=BvL$

则导体棒中的电流大小 $I=E/(R+R)=BvL/(2R)$

（2）导体棒的发热功率 $P=I^2R$

联立 可解得： $P=B^2v^2L^2/(4R)$

（3）由于导体棒 ab 匀速运动，故水平外力 F 等于安培力 F 安

则水平外力 $F=F_{安}=ILB=B^2vL^2/(2R)$

方向水平向右

第六节 高斯定理

一、考点精析

【答案】对称性分析： \vec{E} 具有球对称性

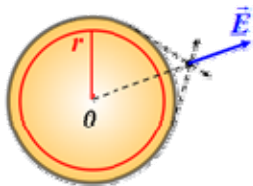
$r < R$ ，作高斯面—球面

$$\begin{aligned}\Phi_e &= \oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \oint E_1 dS \cos \theta^0 \\ &= E_1 \oint dS = E_1 4\pi r^2\end{aligned}$$

面内电量 $\sum q_i = 0$

用高斯定理求解

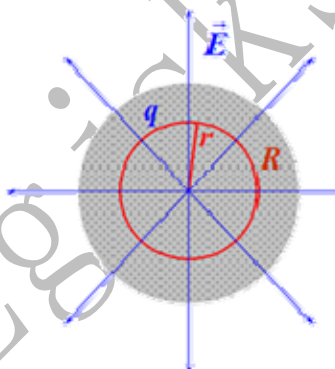
$$E_1 4\pi r^2 = 0 \quad \therefore E_1 = 0$$



二、母题迁移

【答案】对称性分析： \vec{E} 具有对称性，取高斯面 $r < R$

$$\begin{aligned}\Phi_e &= \oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = E 4\pi r^2 \\ \sum q_i &= \frac{q}{\frac{4}{3}\pi R^3} \cdot \frac{4}{3}\pi r^3 \\ E 4\pi r^2 &= \frac{1}{\epsilon_0} \frac{qr^3}{R^3} \\ \text{场强 } E &= \frac{qr}{4\pi\epsilon_0 R^3} = \frac{\rho}{3\epsilon_0} r\end{aligned}$$



$r > R$

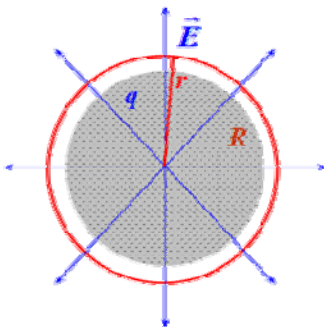
$$\text{电通量 } \Phi_e = \oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = E 4\pi r^2$$

$$\text{电量 } \sum q_i = q$$

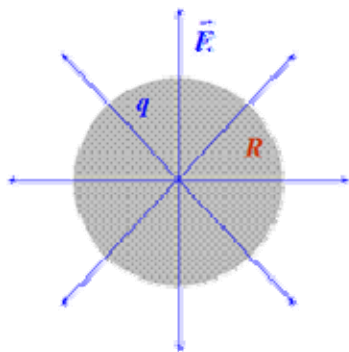
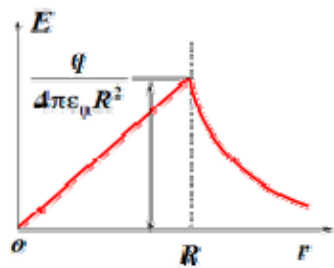
由高斯定理

$$E 4\pi r^2 = q / \epsilon_0$$

$$\text{场强 } E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$



均匀带电球体场强大小分布曲线



www.zgjsks.com

第七节 电磁场的综合应用

一、考点精析

例 1.【答案】B。解析：A、B、粒子的运动不发生偏转，故电场力和洛伦兹力平衡，粒子做匀速直线运动，根据平衡条件，有： $qvB=qE$ ，故 $v=EB$ ；若改变带电粒子的电性，电场力和洛伦兹力方向同时改变，当它以同样速度 v 射入该区域时，其运动方向一定不会发生偏转，故 A 错误，B 正确；C、若带电粒子的入射速度 $v'>v$ ，洛伦兹力将大于电场力，粒子会偏转，故电场力做功，速度大小也会发生改变，故加速度一定改变，故 C 错误；D、若带电粒子的入射速度 $v'<v$ ，洛伦兹力将小于电场力，但电性不知道，故洛伦兹力方向不确定，故它不一定向下偏转，故 D 错误；故选 B。

例 2.【答案】ABC。

例 3.【答案】

(1) 设第 1 秒内小球在斜面上运动的加速度为 a ，由牛顿第二定律得：

$$\begin{cases} (mg + qE_0)\sin\theta = ma \\ E_0 = mg/q \end{cases}$$

解得 $v_1=2g\sin\theta$

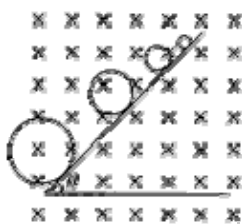
第 1 秒末的速度为： $v_1=at_1$

(2) 第 2 秒内： $E_0q=mg$ ，所以小球将离开斜面在上方做匀速圆周运动，则圆周运

动的周期 $T = \frac{2\pi m}{qB} = 1s$ 小球在第 2s 末回到第 1s 末的位置，所以小球前 2s 内位移为

$$x_2 = \frac{1}{2}at_1^2 = g\sin\theta$$

(3) 由题图可知，小球在奇数秒内沿斜面做匀加速运动，在偶数秒内离开斜面做完整的圆周运动所以， $v_5=a(t_1+t_3+t_5)=6g\sin\theta$



$$\text{由 } qv_5B = m\frac{v_5^2}{R}, \text{ 得小球第 6s 内做圆周运动的半径为: } R_5 = \frac{3g\sin\theta}{\pi}$$

二、母题迁移

1.【答案】D。

3.【答案】

(1) 由小球恰能通过竖直圆形轨道的最高点 D 而作圆周运动，因此对小球受力分析得到：

$$mg = m \frac{v^2}{R}$$

从 P 点到 D 点，由动能定理：

$$mg(h - 2R) = \frac{1}{2}mv^2$$

联立 两式，得到：

$$R = \frac{2}{5}h$$

(2) 存在电场时，设小球恰能通过 D 点的速度为 v'

则由于重力和电场力的合力提供向心力，即：

$$mg + Eq = m \frac{v'^2}{R}$$

$$\text{即 } v' = \sqrt{\frac{3}{2}gR}$$

高度为 h 时，若小球能通过 D 点，此时小球在 D 点的速度设为 v_D

从 P 点到 D 点由动能定理，得到：

$$(mg + Eq)(h - 2R) = \frac{1}{2}mv_D^2$$

$$\text{解得： } v_D = \sqrt{\frac{3}{2}gR}$$

由于 $v' = v_D$ ，因此小球恰好通过 D 点

因此对 D 点的压力 $N = 0$

第三章 恒定电流

一、考点精析

例 1.【答案】AD。

例 2.【答案】正比；<。解析：(1) 分析图象可知 AB 图象中电流与电压的关系图象是正比例函数，说明当电阻一定时，通过导体电流与导体两端的电压成正比，遵循欧姆定律；(2) 由图象可知，两电阻两端的电压相等时，通过 R_1 的电流大于通过 R_2 的电流，

即 $I_1 > I_2$ ， $I = U/R$ ，即电压一定时，电流与电阻成反比， $R_1 < R_2$ 。

例 3.【答案】(1) R 调到 0 时， R_0 的功率最大，最大功率是 4W。(2) R 调到 5Ω 时， R 的功率最大，最大功率是 5W。(3) R 调到 3Ω 时，电源的输出功率最大，最大功率是 6.25W。解析：(1) 当 $R=0$ 时，电路中电流最大， R_0 的功率最大根据闭合电路欧姆定律得，

$$I_1 = \frac{E}{R_0 + r} = \frac{10}{1+4} \text{A} = 2\text{A} \quad , R_0 \text{ 的功率最大值为 } P = I_1^2 R_0 = 4\text{W}。 (2) \text{ 将 } R_0 \text{ 看成电源的内阻，当等效电源的内电阻等于 } R \text{ 时，} R \text{ 的功率最大。即 } R = r + R_0 = 4\Omega + 1\Omega = 5\Omega \text{ 根据闭合电路欧姆定律得，}$$

$$I_2 = \frac{E}{R_0 + R + r} = 2\text{A} \quad , R \text{ 的功率最大值为 } P = I_2^2 R = 5\text{W}。 (3) \text{ 当 } R_0 + R = r \text{ 时，电源的输出功率最大。此时 } R = r - R_0 = 4\Omega - 1\Omega = 3\Omega \text{ 根据闭合电路欧姆定律得，}$$

$$I_3 = \frac{E}{R_0 + R + r} = 1.25\text{A} \quad , R \text{ 的功率最大值为 } P = I_3^2 R = 6.25\text{W}$$

例 4.【答案】B。A、洗衣机是利用通电导体在磁场中受力运动来工作的，将电能转化为机械能，不是电流的热效应，不符合题意；B、电热水煲是利用电流的热效应来工作的，将电能转化为内能，符合题意；C、电风扇是利用利用通电导体在磁场中受力运动来工作的，将电能转化为机械能，不是电流的热效应，不符合题意；D、电视机将电能转化为光能和声能，不是利用电流的热效应来工作的，不符合题意。故选 B。

二、母题迁移

2.【答案】ACD。解析：A、根据图象，由欧姆定律可得，导体电阻 $R = U/I = 5\text{V}/0.2\text{A} = 25$ ，故 A 正确；B 错误；C、当导体两端电压是 10V 时，通过导体的电流 $I = U/R = 10\text{V}/25 = 0.4\text{A}$ ，故 C 正确；D、当通过导体的电流是 0.1A 时，导体两端的电压 $U = IR = 0.1\text{A} \times 25 = 2.5\text{V}$ ，故 D 正确；故选 ACD。

4.【答案】C。设每个灯泡正常发光时，其电流为 I ，则图(甲)中总电流为 $3I$ ，图(乙)总电流为 I ，电路中的总的电压相同，所以， $P_1 = 3IU$ ， $P_2 = IU$ ，则 $P_1 = 3P_2$ 。故选 C。

第四章 热学部分

一、考点精析

例 1.【答案】ABC。

例 2.【答案】A。解析：第二类永动机不可能制成，是因为违背了热力学第二定律，故 B 错；由热力学第二定律可知，热量不能自发地从低温物体传到高温物体，除非有外界的影响或帮助。电冰箱把热量从低温的内部传到高温的外部，是利用了压缩机的帮助并消耗电能，因此并没有违背热力学第二定律，故 C 错；D 选项违背了热力学第二定律，故 D 错；故选 A。

例 3.【答案】BC。解析：当电热丝通电后，右的气体温度升高气体膨胀，将隔板向左推，对左边的气体做功，又因左侧气体为绝热过程，由热力学第一定律知内能增加，气体的

温度升高。故 A 错误，B 正确；C. 利用 $\frac{PV}{T}$ 为一常数知，左边的气体压强增大，故 C 正确。

电热丝放出的热量等于右边气体内能的增加量与对外做功之和，所以右边气体内能的增加值为电热丝发出的热量减去对左边的气体所做的功，故 D 错误。故选 BC。

二、母题迁移

1.【答案】D。解析：决定物质内能的因素除了温度之外，还有微粒的颗粒数以及体积，因此 A 错；当物质的温度为临界温度-273.5 K 时，分子的动能才能为零，而临界温度是无法达到的，因此分子的动能不会为零。故 B 错；当分子间距离为 r_0 时，分子势能最低却不是 0，故 C 错；温度是物体分子平均动能的标志，因此，D 选项正确，故选 D。

2.【答案】BD。解析：绝热容器内的稀薄气体与外界没有热传递， $Q=0$ ，故 A 错误；稀薄气体向真空扩散没有做功， $W=0$ ，因而 B 正确；根据热力学第一定律稀薄气体的内能不变，则温度不变，故 C 错误；稀薄气体扩散体积增大，压强必然减小，D 正确；故选 BD。

3.【答案】AB。解析：从 P-T 图象知道 ab 过程中，温度不变，压强减小，根据气体状态方程 $\frac{PV}{T} = C$ ，所以体积不断增加，故 A 正确；由于 bc 的延长线通过原点，根据气体

状态方程 $\frac{PV}{T} = C$ ，所以从 P-T 图象知道 bc 过程中，体积保持不变，故 B 正确。C、从 P-T

图象知道 cd 过程中，温度减小，压强不变，根据气体状态方程 $\frac{PV}{T} = C$ ，所以体积不断

减小，故 C 错误；连接 Od，Oa，则 Oa、Od 都是定质量理想气体的等容线，根据气体状态

方程 $\frac{PV}{T} = C$ 得： $\frac{P}{T} = \frac{C}{V}$ ，依据 p-T 图中等容线的特点（斜率越大，气体体积越小），比

较 Od，Oa 图线的斜率即可得出 $V_a > V_d$ ，所以 da 过程中体积增大。故 D 错误。故选 AB。

第五章 机械振动与机械波

一、考点精析

例 1.【答案】C。解析：根据单摆周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ ，相同的单摆，周期相同，频

率 $f = \frac{1}{T}$ ，所以频率相同。根据机械能守恒得，速度大者摆角大，则振幅也大，所以 $A_1 >$

A_2 。故 A、B、D 错误，C 正确。故选 C。

例 2.【答案】C。

例 3.【答案】AB。解析：本题考查机械振动规律和机械波的传播规律。由图可知该波的波长 $\lambda = 4m$ ，所以周期 $T = \frac{\lambda}{v} = \frac{4m}{4m/s} = 1s$ ，A 项正确；因波沿 x 正方向传播， $x = 0$ 处的质点的前质点在其下方，所以向 y 轴负向运动，B 项正确； $x = 0$ 处的质点经 $\frac{1}{4}T$ 振动到平衡位置的下方，速度不为 0 也不是最大，故选 AB。

例 4.【答案】A。解析：由振动图像知：在 $t=0$ 时刻， $x=0$ 处的质点正在向 y 轴正方向运动，则知 B 图线是该波在 $t=0$ 时刻的波形图，则该波在 $t=T/2$ 时刻的波形与 B 图线关于 x 轴对称，A 选项正确，B、C、D 均错。故选 A。

例 5.【答案】CD。解析：从图中可以看出，b 处此刻是波谷和波谷相遇，位移为负的最大值，振动是加强的。故选项 A 错误，选项 C 正确；a 处此刻是波峰与波峰相遇，但过半个周期后会变成波谷与波谷相遇，虽然始终是振动加强的点，但并非永远是波峰与波峰相遇的点，因此选项 B 是错误的；c 处此刻是波峰与波谷相遇，过半个周期后是波谷与波峰相遇，它们的振动永远互相减弱，选项 D 是正确的。

例 6.【答案】D。解析：衍射是波特有的现象，一切波都能产生衍射现象，所以 A 错；光也是一种波，因而光也能发生衍射现象，所以 C 错；只有当障碍物或小孔的尺寸跟波长差不多或更小时，才会发生明显的衍射现象，所以 B 错误；由于声波的波长较大，所以易发生明显的衍射现象，而光波的波长较小，所以很难观察到光波的明显衍射现象，D 正确。故选 D。

二、母体迁移

2.【答案】AD。解析：小球在 t_1 和 t_3 时刻，位移最大，小球速度为零，轨道对小球的支持力最小；在 t_2 和 t_4 时刻，位移为零，小球速度最大，轨道对小球的支持力最大。故选 AD。

3.【答案】B。解析：A.此时 a 的振动方向向上，过 $\frac{3}{4}$ 周期后，在波谷，与振动图象计

时起点的情况不符。故 A 错误。B.此时 b 在波谷，过 $\frac{3}{4}$ 周期后，经平衡位置向下，与振动

图象计时起点的情况相符，故 B 正确；C.此时 c 经平衡位置向下，过 $\frac{3}{4}$ 周期后，到达波峰，

与振动图象计时起点的情况不符。故 C 错误。D.此时 d 在波峰，过 $\frac{3}{4}$ 周期后，经平衡位置

向上，与振动图象计时起点的情况不符，故 D 错误。故选 B。

4.【答案】A。解析：A.由质点 Q 的振动图象，读出 $t = 0.15\text{s}$ 时，质点 Q 的位移为负向最大值，则加速度达到正向最大值，故 A 正确。B.由振动图象读出周期 $T=0.20\text{s}$ 。由振动读出 $t=0.15\text{s}$ 时， Q 点处于波谷，在波动图象看出 $x=2\text{m}$ 处质点此时通过平衡位置向下，则质点 P 正沿 y 轴负方向运动，故 B 错误。C.由振动图象可知， $t = 0.10\text{s}$ 时刻， Q 点经过平衡位置向下运动，可判断出来波沿 x 轴负方

向传播，故 C 错误。D.从 $t=0.10\text{s}$ 到 $t=0.25\text{s}$ ，经过时间为 $t=0.15\text{s}=\frac{3}{4}T$ ，位于最大位移处和平衡位置处的质点通过的路程是 $S=3A=30\text{cm}$ ， P 点通过的路程不是 30cm 。故 D 错误。故选 A

6.【答案】BC。解析：本题以比较灵活的形式考查明显衍射条件。要使 A 振动起来，则 S 振动产生的波必须经小孔发生明显衍射，原来 A 未振动，说明孔的尺寸太大，所以应使孔减小，C 选项正确；当然 A 未振动的另一个原因是波长太小，在 v 一定的前提下，要增大波长则必须减小 S 的振动频率，所以 B 正确。故选 BC。

第六章 光学部分

一、考点精析

例 1.【答案】C。

例 2.【答案】B。

例 3.【答案】C。

例 4.【答案】BD。解析：如果两个偏振片的方向垂直，那么通过前面的偏振片的偏振光的振动方向跟后面偏振片方向垂直，偏振光不能通过后面的偏振片，透射光的强度为零；同理，两偏振片的透振方向平行时，透射光的强度最弱。故选 BD。

例 5.【答案】ABD。解析：由光电效应方程可知，对于某种金属，其逸出功是一个定值，若提高入射光的频率，则产生光电子的最大初动能也将增大，因此 A 对。要使某种金属发生光电效应，必须使入射光的频率大于极限频率，即入射光的波长小于其极限波长。D 对。用同一频率的光照射到不同金属时，因不同金属的逸出功不同，则产生的光电子的最大初动能也不相同，逸出功越小，电子越容易摆脱金属的束缚，电子脱离金属表面时获得的动能越大，因此 C 错。若入射光的频率不变，对于特定的金属，增加光强，不会增加光电子的最大初动能，但由于光强的增加，照射光的光子数目增大，因而产生的光电子数目也随之增大，光电流增大，故选 B。

二、母题迁移

2.【答案】C。

4.【答案】D。

第七章 近代原子物理部分

一、考点精析：

例 1.【答案】A。

例 2.【答案】A。解析：由玻尔理论可知，一个光子的能量等于两个能级之差，即 $E=h\nu$ ，当氢原子从 $n=5$ 的激发态直接跃迁到 $n=2$ 的激发态时，光子的最大能量 $E=E_5-E_2 > E_4-E_2$ ，该光子的频率大于蓝光的频率，即可能发出紫光， γ 射线的频率虽然大于蓝光，但只有在原子核受到激发时才能产生。故选 A。

例 3.【答案】AC。解析：B 选项的核反应方程是卢瑟福发现质子的核反应方程，B 错误。选项 D 核反应方程是 β 衰变，D 错误。故选 AC。

例 4.【答案】D。

二、母题迁移

1.【答案】B。解析：根据可能的轨道半径公式 $r_n=n^2r_1$ 可知，量子数 n 越大，电子

轨道半径越大，A 错误。由 $\frac{mv^2}{r} = \frac{k}{r^2}$ ，得 $v = e\sqrt{\frac{k}{mr}}$ ，可见，随着量子数 n 的增大，电

子的运动速度减小，B 对。根据 $E_n = \frac{1}{n^2}E_1$ ，原子的能量随量子数 n 的增大即轨道半径的增大而增大（因 E_1 为负值），故 C 错误。因轨道半径增大时，需要克服原子核的引力做功，所以电子的电势能增加，D 错。故选 B。

3.【答案】D。解析：根据 $h\nu = E_m - E_n$ 可知，从 $n=4$ 能级跃到 $n=1$ 能级产生的光子的频率最高，波长最短，最不容易衍射，故 A 错、B 错，从 $n=4$ 能级跃到 $n=1$ 能级产生的光的频率共有 6 种，故 C 错，光子能量大于金属铂的逸出功 6.34eV 故能发生光电效应，D 对。故选 D。

5.【答案】A。

7.【答案】B。