参考答案与详解

2023年1月浙江选考物理 · 物理

本站自编 | 共 21 题

本题答案与解析由逐光知理物理教研组依据原卷独立编撰，选择题给出答案键，非选择题给出关键公式与演算过程，供校核使用。公式与物理量按 *Times New Roman* 斜体排版。

	1 B	**2** C	**3** C	**4** B	**5** A	**6** B
	7 B	**8** D	**9** D	**10** B	**11** A	**12** D
	13 A	**14** ABC	**15** CD			

1．答案：B

国际单位制规定七个基本物理量，其单位分别为米 (m)、千克 (kg)、秒 (s)、安培 (A)、开尔文 (K)、摩尔 (mol)、坎德拉 (cd)。J、W、Wb 均由基本单位导出，只有 K 是基本单位。故选 B。

2．答案：C

足球受重力 G、绳拉力 F_{T} 和墙壁支持力 F_{N} 三个力作用而平衡。绳与竖直墙面的夹角设为 α，由矢量三角形得 $F_{\mathrm{T}}=\frac{G}{\cos\alpha}$，$F_{\mathrm{N}}=G\tan\alpha$。由于 $\cos\alpha<1$，故 $F_{\mathrm{T}}>G$，且 $F_{\mathrm{T}}>F_{\mathrm{N}}$。故选 C。

3．答案：C

对接成功后二者相对静止。以地球为参考系，飞船和核心舱都绕地球运动，A、B 均错误；以“天和”为参考系，“神舟十五号”静止，C 正确；以“神舟十五号”为参考系，“天和”也静止，D 错误。故选 C。

4．答案：B

把下落过程分成三段看：绳绷紧前的自由下落、绷紧后弹力小于重力、弹力大于重力直到最低点。

A：橡皮绳在绷紧前没有形变，弹性势能为零；绷紧后形变量一直增大，到最低点时形变量最大，所以弹性势能一直增大，A 错误。

B：整个过程中游客的高度一直下降，重力始终做正功 $W_G=mgh>0$，重力势能一直减小，B 正确。

C：绳绷紧后有弹性势能参与能量分配，游客的机械能（动能与重力势能之和）不断转化为绳的弹性势能，游客的机械能减少；只有把“游客 + 地球 + 橡皮绳”取作系统时机械能才守恒，C 错误。

D：绳刚绷紧时弹力 $F=kx$ 很小，Fmg 才开始减速。动能不是绳一绷紧就开始减小，D 错误。

5．答案：A

上升阶段竖直方向受重力和向下的阻力，$mg+f=ma$；速度减小使阻力 f 减小，故 a 减小。下降阶段竖直方向受重力和向上的阻力，$mg-f=ma$；速度增大使 f 增大，故 a 也减小。O 点速度最大、阻力最大，竖直分加速度最大。故选 A。

6．答案：B

要使两列声波完全抵消，它们的振幅、频率应相同，且引起的振动相位相反。由图可知周期 $T = 10 \times 10^{-3}$ s，故 $f = \frac{1}{T} = 100$ Hz；波长 $\lambda = vT = 340 \times 10 \times 10^{-3}$ m $= 3.4$ m。A、C、D 均错误，B 正确。

7．答案：B

导体杆摆动时切割磁感线产生感应电流，受安培力作用，安培力阻碍相对运动，故做阻尼振动。当 R 由 R_0 变为 $2R_0$ 时，感应电流减小，安培阻力减小，振幅衰减变慢，振动图线的包络线下降更缓，而周期基本不变。故选 B。

8．答案：D

霍尔电压为零说明霍尔元件处合磁感应强度为零，螺绕环与直导线产生的磁场等大反向：$k_1 I_0 = k_2 I'$，解得 $I' = \frac{k_1}{k_2} I_0$。由右手螺旋定则可知螺绕环在霍尔元件处的磁场竖直向下，故直导线在该处的磁场应竖直向上，由安培定则可知直导线中电流由 b 流向 a。故选 D。

9．答案：D

β 衰变方程为 ${}^{14}_{6}\mathrm{C} \to {}^{14}_{7}\mathrm{N} + {}^{0}_{-1}\mathrm{e}$，产物是 ${}^{14}_{7}\mathrm{N}$，A 错误；β 衰变释放的电子来自核内中子转变为质子，B 错误；半衰期由核内部因素决定，与温度、压强等外界条件无关，C 错误；含量变为原来的 $\frac{1}{4}$，说明经过了两个半衰期，$t = 2 \times 5730$ a $= 11460$ a，D 正确。

10．答案：B

设地球公转周期 $T_E = 365$ 天、轨道半径为 R_E，某行星公转周期为 T、轨道半径为 R。由开普勒第三定律有 $\frac{T^2}{R^3} = \frac{T_E^2}{R_E^3}$。相邻两次冲日的时间间隔 t 满足 $(\frac{2\pi}{T_E} - \frac{2\pi}{T})t = 2\pi$，解得 $t = \frac{T_E T}{T - T_E}$。代入火星和天王星轨道半径数据，分别得约 800 天和 369 天。故选 B。

11．答案：A

设天体发射功率为 P，则 t 时间内辐射的总能量为 Pt。以天体为圆心、L 为半径的球面面积为 $4\pi L^2$，天眼接收面积为 πR^2，接收到的能量为 $\eta \frac{Pt}{4\pi L^2} \pi R^2 = Nh\nu t$，解得 $P = \frac{4NL^2 h\nu}{\eta R^2}$。故选 A。

12．答案：D

偏转极板间场强 $E = \frac{U}{d}$，加速度 $a = \frac{eU}{md}$，A 错误。加速电场做功 $10eU$，偏转电场最多做功 $\frac{1}{2}eU$（电子恰好从极板边缘飞出时），故动能最大为 $10.5eU$，B 错误。偏转过程中电场力冲量 $I \le \sqrt{meU}$，C 错误。设电子进入偏转极板时速度为 v_0，由 $10eU = \frac{1}{2}mv_0^2$ 得 $v_0 = \sqrt{\frac{20eU}{m}}$；飞行时间 $t = \frac{l}{v_0}$，出射时垂直极板方向速度 $v_y = at = \frac{eUl}{mdv_0}$，故 $\tan\alpha = \frac{v_y}{v_0} = \frac{eUl}{mdv_0^2} = \frac{l}{20d}$，D 正确。

13．答案：A

由折射定律 $n = \frac{\sin\theta}{\sin\beta}$，结合反射定律和几何关系可得 $\beta + \varphi = 45^\circ$、$\beta + 2\varphi + r = 90^\circ$，联立得 $r = \beta$。由光路可逆性，出射角等于入射角 θ，出射光线与入射光线的夹角为 90°，与折射率无关。故选 A。

14．答案：ABC

电容传感器可把声音引起的电容变化转换为电信号，用于麦克风，A 正确；由动量定理 $F=\frac{\Delta p}{\Delta t}$，合外力越大，动量变化越快，B 正确；人体辐射红外线，红外传感器可控制自动门，C 正确；动量守恒定律的适用范围比牛顿运动定律更广，在高速、微观领域仍适用，D 错误。故选 ABC。

15．答案：CD

6→2 的能级差大于 3→2，故 I 的频率大、波长短；H_α 是四种可见光中频率最小的，不可能是 I，A 错误。由 $\Delta x=\frac{L}{d}\lambda$，条纹间距小的图2对应波长较短的 I，B 错误。由 $p=\frac{h}{\lambda}$，I 的波长短、动量大，C 正确。由 eU_c=h\nu-W_0，频率大的 I 对应的遏止电压大，D 正确。故选 CD。

16．答案：①ACD；②2.75（2.70～2.80 均可），1.47（1.45～1.50 均可）；（2）①A；②角速度平方，不变

（1）① 调节滑轮使细线与轨道平行，A 正确；本实验只研究速度随时间的变化，不需要补偿阻力，B 错误；小车应靠近打点计时器由静止释放，C 正确；应先接通电源再释放小车，D 正确。故选 ACD。② 由刻度尺读数规则，计数点 1 为 2.75 cm，计数点 3 为 8.62 cm；打计数点 2 时的速度 $v_2=\frac{x_{13}}{2T}=\frac{(8.62-2.75)\times10^{-2}}{2\times0.02}$ m/s $=1.47$ m/s。（2）① 探究向心力与质量、半径、角速度的关系时，每次只改变一个量，采用控制变量法，选 A。② 由 $F=m\frac{v^2}{R}=m\omega^2R=m\frac{4\pi^2}{T^2}R$ 可知，标尺露出长度之比等于线速度平方之比、角速度平方之比或周期平方的反比；加速过程中两塔轮角速度之比不变，故比值不变。

17．答案：（1）0.6，0.6，左；（2）乙；（3）2.3（2.2～2.4 均可），0.26（0.24～0.28 均可）

（1）金属丝电阻约为几欧姆，电源为两节干电池，为减小误差并使电流表有较大偏转，电流表选 0.6 A 量程，故 a、b 端均接“0.6”接线柱。滑动变阻器采用分压接法，为保护器材，闭合开关前滑片应置于左端。（2）用 $U-I$ 图像求电阻可以减小偶然误差，舍去明显偏离直线的数据点，乙的方法更合理。（3）由图3得 $k=\frac{7.4-5.8}{3.1-2.4}$ mA·m ≈2.3 mA·m。将 $(3.1\ \text{m}^{-1},\ 7.4\ \text{mA})$ 代入 $I=k\frac{1}{L}+b$ 得 $b\approx0.28$ mA，故 $I=2.3\frac{1}{L}+0.28$（mA）。当 $I=9$ mA 时，解得 $L\approx0.26$ m。

18．答案：（1）330 K；（2）1.09×10^5 Pa；（3）188 J

（1）A→B 为等压过程，$\frac{V_A}{T_A}=\frac{V_B}{T_B}$，其中 $V_A=h_0S$、$V_B=(h_0+d)S$，解得 $T_B=330$ K。（2）活塞缓慢上升时 $p_BS=p_0S+mg$，得 $p_B=1.09\times10^5$ Pa；B→C 为等容过程，$\frac{p_B}{T_B}=\frac{p_C}{T_C}$，解得 $p_C\approx1.1\times10^5$ Pa。（3）B→C 不做功，气体对外做功发生在 A→B：$W=-p_BSd=-30$ J。由热力学第一定律 $\Delta U=Q+W$，得 $Q=\Delta U-W=158$ J+30 J $=188$ J。

19．答案：（1）4 m/s，22 N；（2）0.3；（3）2.5 s

（1）C 点离地高度 $h_C=3R=1.5$ m。由 A 到 C 动能定理 $mg(h-h_C)=\frac{1}{2}mv_C^2$，解得 $v_C=4$ m/s。在 C 点，$F_C+mg=m\frac{v_C^2}{R}$，解得 $F_C=22$ N。（2）从释放到 G，$mgh-0.2mgL_{FG}=\frac{1}{2}mv_G^2$，得 $v_G=6$ m/s。滑块滑上摆渡车后二者动量守恒，共速时 $mv_G=2mv$，得 $v=3$ m/s。由功能关系 $\mu mgL=\frac{1}{2}mv_G^2-\frac{1}{2}(2m)v^2$，解得 $\mu=0.3$。（3）滑块在车上减速，$a=\mu g=3$ m/s^2，到共速时间 $t_1=\frac{v_G-v}{\mu g}=1$ s；此后随车匀速运动，位移 $s=\frac{v_G+v}{2}t_1=4.5$ m，剩余距离 $L_0-L-s=1.5$ m，$t_2=\frac{L_5}{3}=0.5$ s。故 $t=t_1+t_2=2.5$ s。

20．答案： （1）$q=\frac{2B_0S}{R}$；（2）$0\le t\le\frac{\pi}{3\omega}$ 时 $I=0$，$\frac{\pi}{3\omega}<t\le\frac{2\pi}{3\omega}$ 时 $I=\frac{6\omega B_0S}{\pi R}$；（3）$I_{\text{rms}}=\frac{2\sqrt{3}\omega B_0S}{\pi R}$；（4）$\Delta\omega=\frac{6B_0^2S^2}{\pi kml^2R}$。

（1）由法拉第电磁感应定律 $E=\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$、$q=\frac{\Delta\Phi}{R}$，0 到 $\frac{\pi}{\omega}$ 内 B_y 由 B_0 变为 $-B_0$，$|\Delta\Phi|=2B_0S$，故 $q=\frac{2B_0S}{R}$。

（2）$0\le t\le\frac{\pi}{3\omega}$ 与 $\frac{2\pi}{3\omega}<t\le\frac{2\pi}{\omega}$ 内 B_y 不变，$I=0$。$\frac{\pi}{3\omega}<t\le\frac{2\pi}{3\omega}$ 内 $B_y=B_0-\frac{3B_0\omega}{\pi}t$，$E=\frac{6B_0\omega S}{\pi}$，由楞次定律知电流方向沿顺时针（沿 y 轴正方向看，取逆时针为正时 I 为负），故 $I=\frac{6B_0\omega S}{\pi R}$。

（3）一个周期 $T=\frac{2\pi}{\omega}$ 内只有 $\frac{\pi}{3\omega}$ 时间有恒定电流，由 $I^2RT=i^2R\frac{\pi}{3\omega}$，解得 $I=\frac{2\sqrt{3}B_0\omega S}{\pi R}$。

（4）线框对 z 轴的转动惯量 $I_z=2ml^2$。缓慢减速时近似用匀速转动结果，$\frac{\pi}{\omega}$ 时间内圆环产生热量 $E_R=i^2R\frac{\pi}{3\omega}=\frac{12B_0^2\omega S^2}{\pi R}$。由能量转化 $kI_z\omega\Delta\omega=E_R$，解得 $\Delta\omega=\frac{6B_0^2S^2}{\pi kml^2R}$。

21．答案： （1）$\frac{2mv_0}{qB}$；（2）$2d$；（3）$\frac{mv_0^2}{2q}$；（4）当 $\frac{mv_0}{2qB}\le x\le\frac{2\sqrt{2}mv_0}{qB}$ 时，$U_x=\frac{qB^2x^2}{8m}$

（1）离子做圆周运动，$qv_0B=m\frac{v_0^2}{R}$，得 $R=\frac{mv_0}{qB}$；沿 y 轴正方向射出的离子恰垂直 x 轴射入 C，故 $x_0=2R=\frac{2mv_0}{qB}$。

（2）速度大小为 v 的离子轨道半径 $R'=\frac{mv}{qB}$。要在 C 点入射，由几何关系 $2R'\cos\theta=2R$，即 $\cos\theta=\frac{v_0}{v}\in[\frac{\sqrt{2}}{2},1]$。不同速度的离子在 N 板上落点范围对应 $L=2d$。（3）无论从何角度发射，进入孔 C 的离子均有 $v_y=v\cos\theta=v_0$。由动能定理，$qU_0=\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}mv_x^2=\frac{1}{2}mv_y^2$，得 $U_0=\frac{mv_0^2}{2q}$。（4）孔 C 的坐标 $x=2r\cos\theta$，其中 $r=\frac{mv'}{qB}=R\frac{v'}{v_0}$。由 $v'\in[\frac{v_0}{2},\sqrt{2}v_0]$、$\cos\theta\in[\frac{1}{2},1]$ 得 $\frac{mv_0}{2qB}\le x\le\frac{2\sqrt{2}mv_0}{qB}$。在此范围内，$q\frac{v_y'}{\cos\theta}B=m\frac{(v_y'/\cos\theta)^2}{x/(2\cos\theta)}$，解得 $v_y'=\frac{qBx}{2m}$。由动能定理 $qU_x=\frac{1}{2}m(v_y')^2$，得 $U_x=\frac{qB^2x^2}{8m}$。