参考答案与详解

2025年1月浙江选考物理 · 物理

本站自编 | 共 20 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 A	**2** C	**3** D	**4** D	**5** B	**6** C
7 C	**8** D	**9** B	**10** A	**11** BC	**12** BC
13 BD					

1．答案：A

W 是功率的单位，h 是时间单位，由 $W=Pt$ 可知 W·h 是功（能量）的单位，$1\ \mathrm{W\cdot h}=1\ \mathrm{W}\times 3600\ \mathrm{s}=3600\ \mathrm{J}$。故选 A。

2．答案：C

当物体的大小和形状对所研究的问题影响可以忽略时，物体可看成质点。定位机器人在敷埋线路上的位置时，只关心其位置随时间的变化，机器人自身大小可忽略，C 正确；研究挖沟作业、转弯姿态、机械臂动作时都涉及机器人各部分的位置与姿态，不能视为质点，A、B、D 错误。故选 C。

3．答案：D

杠铃重力约 $G=mg=121\times 10\ \mathrm{N}=1.21\times 10^{3}\ \mathrm{N}$。设手臂与竖直方向夹角为 θ，由对称性 $2F\cos\theta=G$，夹角越大 $\cos\theta$ 越小，每只手臂的作用力越大，A 错误；只有当两臂均竖直时每臂作用力才为 $G/2\approx 605\ \mathrm{N}$，B 错误；杠铃对手臂的压力与手臂对杠铃的支持力作用在两个物体上，是一对作用力与反作用力，C 错误；加速举起杠铃时整体具有向上的加速度，处于超重状态，地面对人的支持力大于人与杠铃的总重力，D 正确。故选 D。

4．答案：D

由图可知 a、f 位于同一条等势线上，电势相等，故电子从 a 到 b 与从 f 到 b 的电势差相等，电场力做功 $W=qU$ 相等，D 正确；由等势面分布可知 a 点所在等势面的电势低于 b 点所在等势面，A 错误；a、c 两点处电场线的疏密程度不同（c 附近电场线更密），电场强度大小不等，B 错误；d、e 与 e、f 间距相等，但两段所在区域的电场强度不同，电势差不是 2 倍关系，C 错误。故选 D。

5．答案：B

颗粒“稳定竖直降落”即做匀速直线运动，重力与阻力平衡：$mg=kv$，得 $v=\frac{mg}{k}=\frac{2\times 10^{-13}\times 10}{1\times 10^{-9}}\ \mathrm{m/s}=2\times 10^{-3}\ \mathrm{m/s}$。降落时间 $t=\frac{h}{v}=\frac{20}{2\times 10^{-3}}\ \mathrm{s}=1\times 10^{4}\ \mathrm{s}\approx 2.8\ \mathrm{h}\approx 3\ \mathrm{h}$。故选 B。

6．答案：C

由开普勒第二定律（面积定律），同一行星与太阳连线在相等时间内扫过相等的面积，故扫过面积越大所用时间越长，$S_1 > S_2$ 时 $t_{ab} > t_{cd}$，C 正确；由 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$，近日点 $r = 0.6R_E$，速度约为地球公转速度的 $\frac{1}{\sqrt{0.6}} \approx 1.3$ 倍，A 错误；从 b 运行到 c 彗星远离太阳，万有引力做负功，动能一直减小，B 错误；由 $a = \frac{GM}{r^2}$，近日点加速度约为地球向心加速度的 $\frac{1}{0.6^2} \approx 2.8$ 倍，D 错误。故选 C。

7．答案：C

图 1 为理想变压器，电压比等于匝数比，$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$，A 错误；图 2 中线圈平面与中性面成 30° 角，此时 $e = E_m \sin 30^\circ$，且线圈正转向中性面，磁通量变化率减小，电动势正在减小，B 错误；图 3 中线圈中的电流给电容器充电，极板电荷量增大，电场能正在增大，C 正确；图 4 为 LC 振荡电路，$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$，增大 C 时频率减小，D 错误。故选 C。

8．答案：D

A、B 碰撞瞬间，取向右为正：$mv_A + mv_B = 2mv$，即 $4 - 2 = 2v$，得 $v = 1\ \text{m/s}$，此时 C 仍以 $2\ \text{m/s}$ 向左运动，并不静止，A 错误。碰后 C 相对 A、B 向左滑动，摩擦力使 C 向右加速、A、B 向左减速：$a_C = \mu g = 5\ \text{m/s}^2$，$a_{AB} = \frac{\mu mg}{2m} = 2.5\ \text{m/s}^2$，相对加速度 $7.5\ \text{m/s}^2$，相对速度 $3\ \text{m/s}$，经 $t = \frac{3}{7.5}\ \text{s} = 0.4\ \text{s}$ 相对静止，B 错误。三者最终共同速度 $v' = \frac{2m \times 1 + m \times (-2)}{3m} = 0$，摩擦生热 $Q = \frac{1}{2} \times 2m \times 1^2 + \frac{1}{2}mv_C^2 - 0 = 1\ \text{J} + 2\ \text{J} = 3\ \text{J}$，C 错误；由 $Q = \mu mg\,\Delta s$ 得相对滑动距离 $\Delta s = \frac{3}{0.5 \times 10}\ \text{m} = 0.6\ \text{m} < 0.75\ \text{m}$，D 正确。故选 D。

9．答案：B

要实现低压向高压充电，需利用电感储能：S 闭合时电感中的电流增大、储存磁场能；S 断开瞬间，电感产生与原电流方向相同的自感电动势，与电源电压同向串联后经二极管向 U_0 充电，从而使 U_0 两端电压高于 U。B 图中电感、开关与二极管的连接恰好满足这一过程，其余各图中二极管方向或电感连接方式使自感电动势不能与电源串联对外供电，无法实现升压充电。故选 B。

10．答案：A

激光沿直径方向入射，经隔板和待测溶液后射向溶液与空气的分界面。亮点出现到消失的过程，对应光在溶液—空气界面上由发生全反射到刚好不发生全反射的过程：由对称性，界面上入射角从临界角 C 变到 $-C$ 的这段时间内均为全反射，故转过的角度 $\omega\Delta t = 2C$，即临界角 $C = \frac{\omega\Delta t}{2}$。由全反射临界角公式 $\sin C = \frac{1}{n_x}$ 得 $n_x = \frac{1}{\sin\frac{\omega\Delta t}{2}}$。由于光在隔板—溶液界面上的折射由两介质折射率共同决定，最终结果与隔板折射率 n 无关。故选 A。

11．答案：BC

由图 2 可知 Q 的遏止电压最大，P 次之，R 最小。由 $eU_c = E_{km} = h\nu - W_0$ 知三束光的频率 $\nu_Q > \nu_P > \nu_R$，波长 $\lambda_Q < \lambda_P < \lambda_R$。单缝衍射中央亮纹宽度与波长成正比，Q 的中央亮纹比 R 窄，A 错误；由 $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2mE_{km}}}$，Q 的光电子最大初动能更大，最小德布罗意波长更小，即 P 的最小德布罗意波长大于 Q，B 正确；氢原子向第一激发态跃迁时能级差越大，发出光子的频率越大，Q 的频率最大，对应始能级最高，C 正确；M 点处 P、Q 的饱和电流相等，即单位时间到达阳极的光电子数目相等，D 错误。故选 BC。

12．答案：BC

由题意，$t=0.1$ s 时 S_1 波传到 $x=4$ m，S_2 波传到 $x=6$ m，故左侧介质中波速 $v_1=\frac{4}{0.1}$ m/s $=40$ m/s，右侧介质中 $v_2=\frac{6}{0.1}$ m/s $=60$ m/s；由图 2 得周期 $T=0.02$ s，则 $\lambda_1=0.8$ m、$\lambda_2=1.2$ m，B 正确。$t=0.1$ s 后 S_2 波已越过边界以 40 m/s 向左传播，两波相距 2 m，相对速度 80 m/s，再经 0.025 s 即 $t=0.125$ s 相遇，A 错误。对 $x=8.4$ m 处，S_2 波传播时间 $t_2=\frac{3.6}{60}$ s $=0.06$ s，S_1 波传播时间 $t_1=\frac{6}{40}$ s $+\frac{2.4}{60}$ s $=0.19$ s，相位差 $\Delta\varphi=2\pi f(t_1-t_2)=2\pi\times50\times0.13=13\pi$，为 π 的奇数倍，该点振动减弱，C 正确。在 $0<x<6$ m 内，设相位差为 $\Delta\varphi=2\pi f[0.1+\frac{6-2x}{40}]=10\pi+2.5\pi(6-2x)$，加强需 $\Delta\varphi=2k\pi$，得 $x=5-0.4k$，在区间内 $k=-2,\ -1,\cdots,12$ 共 15 个加强点，D 错误。故选 BC。

13．答案：BD

由图 2 可知 $0\sim3t_0$ 内磁感应强度均匀变化，变化率大小恒为 $\frac{B_0}{t_0}$，圆环 I 的面积 $S_1=\pi(2r)^2$，但其内部有磁场的面积仅为 πr^2，故 $\varepsilon_1=\frac{\pi r^2B_0}{t_0}$ 恒定，电流 $I_1=\frac{\pi r^2B_0}{Rt_0}$，有效值即为该值，A 错误。$t=1.5t_0$ 时 B 以 $\frac{2B_0}{t_0}$ 的速率减小，直导线 CD 上各点感生电场沿导线方向的分量积分可得 $\varepsilon_{CD}=\frac{1}{2}\cdot\pi r^2\cdot\frac{2B_0}{t_0}=\frac{\pi r^2B_0}{t_0}$，B 正确。圆环 II 的面积 $S_2=\pi(0.5r)^2=\frac{\pi r^2}{4}$，$t=0.5t_0$ 时 $\varepsilon_2=\frac{\pi r^2B_0}{4t_0}$，圆环 II 中电流 $I_2=\frac{\pi r^2B_0}{4Rt_0}$，C 错误。圆环 II 与磁场边界相切，切点处电场强度 $E=\frac{\pi r^2\cdot\frac{B_0}{t_0}}{2\pi r}=\frac{rB_0}{2t_0}$，PQ 段圆弧所对圆心角 30°，弧长 $l=\frac{\pi}{6}\times0.5r$，故 PQ 间电动势 $\varepsilon_{PQ}=El=\frac{rB_0}{2t_0}\cdot\frac{\pi r}{12}=\frac{\pi r^2B_0}{12t_0}$，D 正确。故选 BD。

14．答案：（1）0.391；（2）CD；（3）10.00，$a=\frac{(\frac{d}{\Delta t_2})^2-(\frac{d}{\Delta t_1})^2}{2x}$

（1）相邻计数点间的时间间隔 $T=5\times0.02$ s $=0.1$ s，打下计数点 3 时的速度等于 2、4 两点间的平均速度：$v_3=\frac{x_4-x_2}{2T}=\frac{(16.04-8.22)\times10^{-2}}{0.2}$ m/s ≈0.391 m/s。

（2）平衡阻力是针对同一装置一次性完成的，改变小车总质量不需要重新补偿，A 错误；电火花打点计时器应接 220 V 交流电源（电磁打点计时器接 4~6 V 交流），B 错误；细线必须与长木板平行，才能保证小车所受合力恒定，C 正确；小车应靠近打点计时器，先接通电源、后释放小车，D 正确。故选 CD。

（3）20 分度游标卡尺的游标零刻线与主尺 10 mm 刻度线对齐，读数 $d=10.00$ mm；遮光条通过两光电门的速度分别为 $v_1=\frac{d}{\Delta t_1}$、$v_2=\frac{d}{\Delta t_2}$，由 $v_2^2-v_1^2=2ax$ 得 $a=\frac{(\frac{d}{\Delta t_2})^2-(\frac{d}{\Delta t_1})^2}{2x}$。

15．答案：（1）向下插入；（2）BC

（1）图中磁铁下端为 N 极且插入线圈中，指针满偏说明磁通量变化率最大。磁铁向下插入时穿过线圈的磁通量迅速增大，由楞次定律可知感应电流的磁场方向向上，感应电流从电流表的“−”接线柱流入，指针向左偏转，与图示相符，故为“向下插入”。

（2）磁铁静止时线圈中磁通量不变，不产生感应电流；向上移动线圈与向上拔出等效，感应电流方向相反、偏角大小不能确定更大，A 错误；增大磁铁运动速度使磁通量变化率增大，感应电动势和感应电流增大，指针偏角一定增大，B 正确；改接 G_0 后电流表的量程更小（内阻更小），同样电流下指针偏角更大，C 正确；套上闭合线圈后，其感应电流的磁场阻碍磁通量的变化，线圈中磁通量变化率减小，偏角减小，D 错误。故选 BC。

16．答案：（1）A　（2）157　（3）采用半偏法：先将 R_1 调零，S_2 接 a，读出电压表示数 U；再将 S_2 接 b，调节 R_1 使电压表示数变为 $U/2$，此时 R_1 的阻值即等于 R_t。

（1）为使 cd 两端电压在实验过程中基本不变，滑动变阻器应采用分压接法且阻值较小，故选 A（$0\sim10\,\Omega$）。

（2）S_2 接 b 时，R_1 与 R_t 串联，电压表测 R_1 两端电压 $U_1=1.40\,\mathrm{V}$，电流 $I=\frac{U_1}{R_1}=\frac{1.40}{200.0}\,\mathrm{A}=7.0\times10^{-3}\,\mathrm{A}$；$cd$ 间电压 $U_0=2.50\,\mathrm{V}$，故 R_t 两端电压 $U_t=U_0-U_1=1.10\,\mathrm{V}$，$R_t=\frac{U_t}{I}=\frac{1.10}{7.0\times10^{-3}}\,\Omega\approx157\,\Omega$。（3）保持滑片 P 位置不变，$cd$ 间可视为恒压源。先将 R_1 调零，S_2 接 a，读出电压表示数 U；再将 S_2 接 b，调节 R_1 使电压表示数变为 $\frac{U}{2}$，由串联分压 $R_t=R_1$，读出 R_1 即为 R_t。

17．答案：（1）不变；减小；

（2）$V_3=1.02\times10^3\,\mathrm{cm}^3$（$1.0201\times10^3\,\mathrm{cm}^3$）；

（3）$\Delta U=2.53\,\mathrm{J}$。

（1）状态 2 到状态 3 温度保持 $T_2=303\,\mathrm{K}$ 不变，分子平均动能不变，气体分子平均速率不变；气体体积增大，分子数密度减小，而平均速率不变，故单位时间撞击单位面积瓶壁的分子数减小。

（2）状态 1、2 压强相同，均为 $p_1=p_2=p_0+\rho gh=1.0\times10^5+1.0\times10^3\times10\times0.1=1.01\times10^5\,\mathrm{Pa}$，等压过程 $\frac{V_1}{T_1}=\frac{V_2}{T_2}$，得 $V_2=\frac{303}{300}\times1\times10^3\,\mathrm{cm}^3=1.01\times10^3\,\mathrm{cm}^3$。状态 3 时管内与瓶内水面等高，气体压强 $p_3=p_0=1.0\times10^5\,\mathrm{Pa}$，由等温过程 $p_2V_2=p_3V_3$ 得 $V_3=\frac{1.01\times10^5}{1.0\times10^5}\times1.01\times10^3\,\mathrm{cm}^3=1.0201\times10^3\,\mathrm{cm}^3\approx1.02\times10^3\,\mathrm{cm}^3$。

（3）状态 1 到状态 2 为等压膨胀，气体对外做功 $W_1=p_1(V_2-V_1)=1.01\times10^5\times(1.01-1.00)\times10^{-3}\,\mathrm{J}=1.01\,\mathrm{J}$。整个过程气体对外做的总功 $W=W_1+W_2=1.01\,\mathrm{J}+1.02\,\mathrm{J}=2.03\,\mathrm{J}$，又吸热 $Q=4.56\,\mathrm{J}$，由热力学第一定律 $\Delta U=Q-W=4.56\,\mathrm{J}-2.03\,\mathrm{J}=2.53\,\mathrm{J}$。

18．答案：（1）$v_C=2\,\mathrm{m/s}$；

（2）$h=2\,\mathrm{m}$；

（3）$h=2.5\,\mathrm{m}$（直接落入）或 $h=2\,\mathrm{m}$（在 GH 段反弹一次后落入）。

（1）滑块 1 下滑机械能守恒：$mgh=\frac{1}{2}mv_0^2$，$h=0.8\,\mathrm{m}$ 时 $v_0=4\,\mathrm{m/s}$；与滑块 2 完全非弹性碰撞，动量守恒 $mv_0=2mv_C$，得 $v_C=2\,\mathrm{m/s}$。

（2）滑块 3 恰好通过圆轨道最高点 D 时，重力提供向心力：$2mg=2m\frac{v_D^2}{R}$，$v_D^2=gR$。从 C 到 D 机械能守恒：$\frac{1}{2}(2m)v_C^2=\frac{1}{2}(2m)v_D^2+2mg\cdot2R$，得 $v_C^2=5gR=10\,(\mathrm{m/s})^2$，$v_C=\sqrt{10}\,\mathrm{m/s}$，则 $v_0=2v_C=2\sqrt{10}\,\mathrm{m/s}$，$h=\frac{v_0^2}{2g}=2\,\mathrm{m}$。

（3）从 C 到 F 由功能关系：$\frac{1}{2}(2m)v_C^2=\frac{1}{2}(2m)v_F^2+2mgL\sin37^\circ+\mu(2m)gL\cos37^\circ$，即 $v_C^2=v_F^2+2gL\sin37^\circ+2\mu gL\cos37^\circ=v_F^2+3.75+1.25=v_F^2+5$。

滑块 3 从 F 沿与水平成 37° 方向抛出，飞行时间 $t_0=\frac{2v_F\sin37^\circ}{g}$，水平射程 $s_0=v_F\cos37^\circ\cdot t_0=\frac{0.96v_F^2}{g}$。I 点距 F 的水平距离 $d=L_{FG}+L_{GH}+L_{HI}=0.72\,\mathrm{m}$。

① 直接落入洞中：$\frac{0.96v_F^2}{g}=0.72$，得 $v_F^2=7.5\,(\mathrm{m/s})^2$，$v_C^2=12.5\,(\mathrm{m/s})^2$，由 $v_C=\frac{v_0}{2}$、$mgh=\frac{1}{2}mv_0^2$ 得 $h=\frac{v_0^2}{2g}=\frac{2v_C^2}{g}=\frac{2\times12.5}{10}\,\mathrm{m}=2.5\,\mathrm{m}$。

② 先落在 GH 段反弹一次再入洞：反弹后竖直分速度减半、水平分速度不变，第二次飞行时间为 $\frac{v_F\sin37^\circ}{g}$，水平射程增加 $\frac{0.48v_F^2}{g}$，故总射程 $\frac{1.44v_F^2}{g}=0.72$，得 $v_F^2=5\,(\mathrm{m/s})^2$，$v_C^2=10\,(\mathrm{m/s})^2$，$h=2\,\mathrm{m}$；此时第一次落点距 F 为 $0.48\,\mathrm{m}$，在 GH 段内（$0.4\sim0.62\,\mathrm{m}$），符合反弹条件。

综上，游戏成功的高度为 $h=2.5\,\mathrm{m}$ 或 $h=2\,\mathrm{m}$。

19．答案：（1）① $F_A=2BIL$；② $W_{FA}=\frac{3}{4}BIL^2$，冲量 $I_0=\sqrt{\frac{3BIm}{2}}L$；③ $U=BL^2\sqrt{\frac{3BI}{2m}}+IR$；（2）$t_1-t_2=0$。

（1）①线框的对角线长为 $2L$，开关闭合瞬间线框关于边界对称，处于磁场中的有效长度（沿边界方向的弦长）$l=2L$，故 $F_A=BIl=2BIL$。

②线框中心运动到 x 时，边界处弦长 $l=2(L-x)$，$F_A=2BI(L-x)$，随 x 线性减小，平均力 $\overline{F_A}=\frac{2BIL+0}{2}=BIL$，故 $W_{FA}=\overline{F_A}\cdot\frac{L}{2}=\frac{3}{4}BIL^2$。由动能定理 $W_{FA}=\frac{1}{2}mv^2$ 得 $v=L\sqrt{\frac{3BI}{2m}}$，冲量 $I_0=mv=\sqrt{\frac{3BIm}{2}}L$。

③运动到 $x=\frac{L}{2}$ 时有效长度 $l=2(L-\frac{L}{2})=L$，线框切割磁感线产生的电动势 $\varepsilon=BLv$，恒流源提供的电压 $U=\varepsilon+IR=BL\cdot L\sqrt{\frac{3BI}{2m}}+IR=BL^2\sqrt{\frac{3BI}{2m}}+IR$。

（2）由 $F_A=2BI(L-x)$ 可知线框所受合力与它到 $x=L$ 的距离成正比、方向指向 $x=L$，做类简谐运动，$k=2BI$，周期 $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{2BI}}$。无论从 $x=0$（振幅 L）还是从 $x=\frac{L}{2}$（振幅 $\frac{L}{2}$）由静止释放，运动到平衡位置 $x=L$ 均历时四分之一周期，即 $t_1=t_2=\frac{T}{4}=\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{m}{2BI}}$，故 $t_1-t_2=0$。

20．答案：（1）${}_0^1\mathrm{n}+{}_7^{14}\mathrm{N}\to{}_1^1\mathrm{H}+{}_6^{14}\mathrm{C}$，${}_6^{14}\mathrm{C}\to{}_7^{14}\mathrm{N}+{}_{-1}^{0}\mathrm{e}$；（2）$U=1.93\times10^6\,\mathrm{V}$，$B=2.0\,\mathrm{T}$；（3）$U_1=1.65\times10^6\,\mathrm{V}$；（4）$t\approx8.9\times10^3$ 年（8957 年）。

（1）由质量数守恒和电荷数守恒：${}_0^1\mathrm{n}+{}_7^{14}\mathrm{N}\to{}_1^1\mathrm{H}+{}_6^{14}\mathrm{C}$；${}_6^{14}\mathrm{C}\to{}_7^{14}\mathrm{N}+{}_{-1}^{0}\mathrm{e}$。（2）图 2 中 ${}^{12}\mathrm{C}$ 的 C^{3+} 离子被接收器 F 接收比例最大时，对应的加速电压 $U=1.93\times10^6\,\mathrm{V}$。离子经电压 U 加速：$qU=\frac{1}{2}mv^2$；在磁体-Ⅱ中偏转：$qvB=\frac{mv^2}{R}$，联立得 $B=\frac{1}{R}\sqrt{\frac{2mU}{q}}$。对 ${}^{12}\mathrm{C}^{3+}$：$m=12u=12\times1.66\times10^{-27}\,\mathrm{kg}=1.992\times10^{-26}\,\mathrm{kg}$，$q=3e=4.8\times10^{-19}\,\mathrm{C}$，代入得 $B=\frac{1}{0.2}\sqrt{\frac{2\times1.992\times10^{-26}\times1.93\times10^6}{4.8\times10^{-19}}}\,\mathrm{T}\approx2.0\,\mathrm{T}$。（3）由 $B=\frac{1}{R}\sqrt{\frac{2mU}{q}}$ 得 mU 为定值，故 ${}^{14}\mathrm{C}$ 对应的电压 $U_{14}=\frac{12}{14}\times1.93\times10^6\,\mathrm{V}\approx1.65\times10^6\,\mathrm{V}$。离子在 ESA-Ⅱ 两极板间做类斜抛运动，竖直方向位移为零：$at=2v\sin45^\circ$；水平方向：$L=v\cos45^\circ\cdot t$，其中 $a=\frac{qU_1}{md}$。两式相比得 $a=\frac{v^2}{L}$，又 $qU_{14}=\frac{1}{2}mv^2$，故 $U_1=\frac{2d}{L}U_{14}=\frac{2\times0.05}{0.10}\times1.65\times10^6\,\mathrm{V}=1.65\times10^6\,\mathrm{V}$。（4）古木中 ${}^{14}\mathrm{C}$ 的比例随衰变衰减：$\frac{4\times10^{-13}}{1.2\times10^{-12}}=(\frac{1}{2})^{t/T}=\frac{1}{3}$，取对数得 $\ln3=\frac{t}{T}\ln2$，故 $t=T\frac{\ln3}{\ln2}=5700\times\frac{1.1}{0.7}$ 年 $\approx8.9\times10^3$ 年（约 8957 年）。