黄浦区 2024 学年度第一学期高三期终调研测试（一模）

物理 参考答案与解析（自编） *Physics Solutions*

说明：本答案依据原卷题干独立编撰，题号与重排版试题卷一致；多选题漏选给一半、错选不给分。

一 微风动柳生水波

1．AD 水波“明显绕过木桩”是衍射更明显，条件是障碍物尺寸与波长可比或波长更长。由 $\lambda = v/f = vT$，周期变大或频率变小都能使波长变长；振幅变小只会让水波更弱，不会使绕过更明显。

2．（1）C 由（a）读出 $\lambda = 16\ \text{cm}$、由（b）读出 $T = 0.4\ \text{s}$，故 $v = \lambda/T = 0.4\ \text{m/s}$。图（b）中柳叶在 $t = 0$ 时位移为零且向上运动，对应波形图上位移为零且处于“上坡”的 P 点（$x = 8\ \text{cm}$，与波源相距半个波长）。

（2）0.3 s。Q 点位于 $x = 12\ \text{cm}$ 处，$t = x/v = 0.12/0.4\ \text{s} = 0.3\ \text{s}$。

3．C 同心圆波面的圆心不再与柳枝重合，且新产生的波面中心偏向一侧，说明振源在传播过程中发生了移动；由图样向右偏移可知柳枝向右移动了。频率增大只会减小波长、使圆环更密，不改变圆心位置。

二 舰载机

1． $v = 360\ \text{km/h} = 100\ \text{m/s}$，匀加速 $a = v^2/(2L) = 100^2/(2\times100)\ \text{m/s}^2 = 50\ \text{m/s}^2$。由牛顿第二定律 $F_1 + F_2 = ma$，得 $\boldsymbol{F_2 = ma - F_1} = 3.0\times10^4\times50\ \text{N} - 2.0\times10^5\ \text{N} = 1.3\times10^6\ \text{N}$。

2．（1）B 设钩住点 O 到 P、Q 连线的距离为 s，两滑轮间距离的一半为 a，则索与跑道方向的夹角正弦为 $s/\sqrt{(a^2+s^2)}$。两侧张力沿跑道方向的分量同向叠加，合力 $F = 2Ts/\sqrt{(a^2+s^2)}$，随 s 增大而单调增大，故选 B。

（2）E 克服阻拦索作用力的功率 $P = Fv$。刚钩住时 $s \approx 0$、$F \approx 0$，功率为零；随后 F 迅速增大而 v 减小，故功率先增大后减小，选 E。

三 变压器

1．AD 交流电要求电流的大小和方向都随时间周期性变化。A 为方波、D 为正弦波，均有正负交替；B 为锯齿波、C 为半波整流的脉动直流，方向不变，不属于交流电。

2．CD 变压器只改变交流电压，原线圈必须接低压交流电源（C）；测量原、副线圈电压需用多用电表的交流电压挡（D）。干电池组、直流电流表、直流电压表均不适用。

3．$\sqrt{2}U_1/n_1$；n_1I_1/n_2 理想变压器每一匝的磁通量变化率相同，U_1 为有效值时其峰值为 $\sqrt{2}U_1$，故最大变化率为 $\sqrt{2}U_1/n_1$；由 $I_1n_1=I_2n_2$ 得 $I_2=n_1I_1/n_2$。

4．0；由 a 到 b；$BL^2(\omega_1-\omega_2)$ 磁场与线框平面平行时，穿过线框的磁通量为零；线框与磁场转动的相对角速度为 $\omega_1-\omega_2$，此时磁通量变化率最大，$E=BS(\omega_1-\omega_2)=BL^2(\omega_1-\omega_2)$。电流方向由楞次定律判得沿 $a\to b$（俯视磁场逆时针转动，线框相对磁场顺时针切割，具体方向以原卷答案为准）。

四 太空地面共研习

1．（1）AB 单摆摆动过程中只有重力做功，机械能守恒（A 对）；速度大小和方向均周期性变化，动量随时间周期性变化（B 对）；加速度既有切向分量又有法向分量，不等于向心加速度（C 错）；回复力是重力沿切向的分力，不是拉力与重力的合力（D 错）。

（2）C 天宫一号中物体处于完全失重状态，地球引力全部用于提供绕地球做圆周运动的向心力，小球对细线无拉力，故不摆动。惯性不会消失，引力依然存在。

（3）$2\pi lm/I$；$I^2/(ml)$ 瞬时冲量使小球获得速度 $v=I/m$，完全失重下小球以速率 v 绕 P 做匀速圆周运动，$T=2\pi l/v=2\pi lm/I$；经 1/4 周期速率不变，向心力 $F=mv^2/l=I^2/(ml)$。

（4）$2l\sqrt{(\pi\beta)}$ 由 $\omega=\beta t$ 且 $\omega=\mathrm{d}\theta/\mathrm{d}t$ 得 $\theta=\frac{1}{2}\beta t^2$；转过一周 $\theta=2\pi$ 时 $t=\sqrt{(4\pi/\beta)}$，此时 $\omega=\beta t=2\sqrt{(\pi\beta)}$，故 $v=\omega l=2l\sqrt{(\pi\beta)}$。

2．$mgR^2/(R+h)^2$ 地表处 $GM=gR^2$，空间站到地心距离为 $R+h$，故 $F=GMm/(R+h)^2=mgR^2/(R+h)^2$。

3．$v_B=v/2$，方向与原速度方向相反（向右） 取向左为正，弹性正碰满足 $mv=mv_B+3mv_A$ 与 $\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}mv_B^2+\frac{1}{2}(3m)v_A^2$，解得 $v_B=(m-3m)/(m+3m)v=-v/2$，即碰后 B 球以 $v/2$ 向右运动。

五 体外自动除颤仪

1．B 内部放电要求电容器脱离高压电源、也脱离人体电极，只经 R 形成回路，故 S_1 拨到 2、S_2 拨到 3。

2．BD t_1 时刻放电电流最大，磁场能最大（B 对），此时电容器电荷量为零（A 错）；$t_1\sim t_2$ 电流由最大减小到零，电容器一直被充电（C 错）；该段时间电流方向不变，磁场方向不变（D 对）。

3．**约 10 s（1×10^{1} s）** 充电电流按 $I=I_0e^{-t/\tau}$ 衰减，总电荷量 $Q_0=I_0\tau$；达到 80% 满电需 $Q=Q_0(1-e^{-t/\tau})=0.8Q_0$，即 $t=\tau\ln5\approx1.6\tau$。由图中 60 mA 起、约 7 s 降为 14 mA 估得 $\tau\approx7$ s，故 $t\approx11$ s，取 1 位有效数字为 1×10^{1} s。

4．（1） **mv_0^2+eUh/d** 板间场强 $E=U/d$，电子由 P 到正极板电场力做功 eEh，由动能定理得 $E_k=\frac{1}{2}mv_0^2+eUh/d$。

（2） **$x_m=v_0\sqrt{(2hmd/(eU))}$** 水平发射的电子到达正极板用时最长：$a=eU/(md)$，$h=\frac{1}{2}at^2$ 得 $t=\sqrt{(2hmd/(eU))}$，故 $x_m=v_0t$。

（3） **$B=U/(dv_0)$，方向沿 z 轴正方向** 电子沿 x 轴正向运动，电场力沿 y 轴负向（指向负极板）；要使电子做直线运动，洛伦兹力须沿 y 轴正向且与电场力等大，$ev_0B=eU/d$，得 $B=U/(dv_0)$；由左手定则（负电荷）判得磁场沿 z 轴正方向。

六 光伏电池

1．**$kv^2/(UI)$** 小车匀速时牵引力等于阻力 $f=kv$，机械功率 $P_{机}=fv=kv^2$；电池输出电功率 $P_{电}=UI$，故光电转化效率 $\eta=kv^2/(UI)$。

2．（1）D 由图 E 在 N 到 P 间始终为正（沿 x 轴正方向），大小先增大后减小；正电荷所受电场力 $F=qE$ 沿 x 轴正方向，加速度方向不变、大小先增大后减小，选 D。

（2）A 沿 x 轴正方向电势降低，φ 从 N 到 P 单调减小；$E=-\Delta\varphi/\Delta x$，在 O 处场强最大即 φ-x 图线斜率绝对值最大，图线呈“先陡后缓”的下降，选 A。

3．**约 4.7×10^−7 Ω · m** 由 I-U 图读得 $U=2.10$ V 时 $I\approx4.5$ mA，$R=U/I\approx4.7\times10^{2}$ Ω；又 $R=\rho L/S$，$S=0.100\ \text{mm}^2=1.00\times10^{-7}\ \text{m}^2$，得 $\rho=RS/L\approx4.7\times10^{-7}$ Ω · m。

4．（1）B 温度降低，R_T 增大，电路 a 总电阻增大、电流减小，故 $\Delta I<0$；灯 L 变暗，R_L 增大，其两端电压明显增大，而 R_1 上电压减小量 $|\Delta U_1|=|\Delta I|R_1$ 较小，故 $|\Delta U_1|<|\Delta U_L|$，选 B。

（2） **R_3** 电压表测 R_3 两端电压，通过 R_3 的电流即电流表示数 I，故 $\Delta U/\Delta I=R_3$。

（3） **当 $R_L=R_1$ 时总功率最大** 恒流源向 b 电路供电，可将 R_1 视为等效电源的内阻，R_L 为外电阻；当外电阻等于内阻时输出功率最大，即 $R_L=R_1$ 时 R_L 与 R_1 的总功率最大。

【待复核】第一 2（1）柳叶位置（P 点）、第三 4 的电流方向、第五 3 的等待时间（由图估读 τ）、第六 2（2）图象选项与第六 3 的电阻率数值，均需与原卷参考答案核对后定稿。