# 物理参考答案

| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 答案 | C | D | D | A | A | D | C | AB | AD | AC |

1.【答案】C

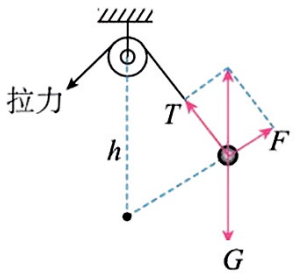
【解析】在 $0\sim3$s 的时间内物体的速度与加速度先反向后同向，A 错误。在 0～3s 内的加速度为 $a=\dfrac{\Delta v}{\Delta t}=\dfrac{2-(-4)}{3}=2\text{m/s}^2$，根据几何知识可得：0-3s 内乙图象与 $t$ 轴交点坐标为 2s。在 0～3s 内物体的位移 $x=-\dfrac{2\times4}{2}+\dfrac{1\times2}{2}m=-3m$，路程 $s=\dfrac{2\times4}{2}+\dfrac{1\times2}{2}m=5m$，平均速率 $\overline{v}=\dfrac{5}{3}m/s$，B 错误，C 正确。在 0~3s 的初、末位置中点的速度大小为 $v_{\frac{x}{2}}=\sqrt{\dfrac{v_0^{\,2}+v_t^{\,2}}{2}}=\sqrt{\dfrac{(-4)^2+2^2}{2}}m/s=\sqrt{10}\,m/s$ ，D 错误。

2.【答案】D

【解析】剪断细绳前弹簧的弹力大小为 $kx=2mg$，剪断的瞬间弹簧弹力不变，设连接 A、B 的细绳的张力大小为 $F$，对 A 由牛顿第二定律可知 $2mg+mg-F=ma$，对 B，$F-2mg=2ma$，联立解得 $F=\dfrac{8}{3}mg$，D 正确。

3.【答案】D

【解析】对小球受力分析如图，设 $O$ 点到滑轮的距离为 $h$，小球到 $O$ 点的距离为 $l$， 设细绳的拉力为 $T$，细绳的长为 $l$，弹簧的弹力为 $F$，由相似三角形可知，$\dfrac{G}{h}=\dfrac{F}{l}=\dfrac{T}{L}$，$F=k(l_0-l)$，联立解得 $l=\dfrac{hkl_0}{G+kh}$，故 $l$ 不变，小球运动轨迹为以 $O$ 点为圆心的圆弧。$F=\dfrac{Gl}{h}$，$T=\dfrac{GL}{h}$ 故弹簧的弹力不变，细绳的拉力减小，D 正确。




4.【答案】A

【解析】由题意可知粒子带负电 $q<0$，保持开关闭合，上极板接地，$U_{AP}=0-\varphi_P=Ed_{AP}$，即 $\varphi_P=-Ed_{AP}$，下极板上移 $E=\dfrac{U}{d}$ 增大，$\varphi_P$ 减小，$E_P=q\varphi_P$ 增大，A 正确。保持开关闭合，下极板接地，$\varphi_P=Ed_{PB}$，上极板下移 $E=\dfrac{U}{d}$ 增大，$\varphi_P$ 增大，$E_P=q\varphi_P$ 减小，B 错误。断开开关，电容器电量保持不变，电场强度 $E$

不随间距得变化而变化，上极板接地，$\varphi_P=-Ed_{AP}$，保持不变，$E_P=q\varphi_P$保持不变，C 错误。断开开关，下极板接地，$\varphi_P=Ed_{PB}$，保持不变，$E_P=q\varphi_P$保持不变，D 错误。

5.【答案】A

【解析】根据题意可知$E_2=\frac{E_1}{4}$从$n=2$能级跃迁到基态辐射的光照射锌板，辐射出光子的能量为$h\nu=E_2-E_1=-\frac{3}{4}E_1$，根据光电效应方程可知，$h\nu-W=E_k$，$E_k=eU$，则$U=-\frac{4W+3E_1}{4e}$，A 正确。

6.【答案】D

【解析】由振动方程可知波的周期$T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{6}{5}s$，A 错误；根据$v=\frac{\lambda}{T}$，可得$\lambda=24\text{m}$，B 错误；由振动方程可知$t=0.4s$，时质点 P 沿 y 轴负方向运动，所以该波沿 x 轴负方向传播，C 错误；x=0 处的质点，从平衡位置到$y=5cm$处经历的时间$\Delta t$，由振动方程可得$\Delta t=\frac{T}{12}$，所以 P 的平衡位置坐标为$x_P=v\cdot(t-\Delta t)$，代入数据解得$x_P=6\text{m}$，D 正确。

7.【答案】C

【解析】交流电有效值分别为$I_{甲}$根据交流电有效值的定义与图中的条件可得，$I_{甲}^2RT=I^2R\times\frac{T}{3}+\frac{1}{2}I^2R\times\frac{2T}{3}$，解得$I_{甲}=\frac{\sqrt{6}}{3}I$。

8.【答案】AB

【解析】当卫星在椭圆轨道上运行时，其半长轴为$\frac{2R+6R}{2}=4R$，卫星从 A 到 B 的时间为$t_0=\frac{T_2}{2}$，$\frac{(7R)^3}{T_1^2}=\frac{(4R)^3}{T_2^2}$解得$T_1=\frac{7\sqrt{7}}{4}t_0$，A 正确。卫星在高轨道上有$G\frac{Mm}{(6R+R)^2}=m\frac{4\pi^2}{T_1^2}(6R+R)$，物体 m' 在地球表面有$G\frac{Mm}{R^2}=m'g$，解得$g=\frac{64\pi^2R}{t_0^2}$，B 正确。卫星由椭圆轨道进入高轨道需要在 B 点点火加速，C 错误。沿同一轨道运动时卫星与地心的连线单位时间内扫过的面积相等，沿不同轨道运动，扫过得面积不相等，D 错误。

9.【答案】AD

【解析】电子定向移动的方向与电流方向相反，有左手定则可知，前表面的电势低于后表面，A 正确。根据电阻定律可得导体在电流方向的电阻为$R=\frac{\rho a}{bc}$，根据欧姆定律可得导体中电流的大小为$I=\frac{U}{R}=\frac{Ubc}{\rho a}$，B 错误。设导体中自由电荷定向移动的平均速率为 v，根据电流的微观表达式有$I=neSv=nebcv$，故$v=\frac{U}{\rho nea}$，C 错误。定向移动的电子所受电场力与洛伦兹力平衡，即$evB=eE$ $E=\frac{U_{\text{H}}}{b}$，解得$U_{\text{H}}=\frac{BUb}{\rho nea}$，D 正确。

10.【答案】AC

【解析】$0-t_0$时间内，磁感应强度均匀增大，磁通量均匀增大，磁场方向垂直纸面向里，线框中的感应电流逆时针方向，线框受到的安培力背离直导线方向。$t_0-2t_0$时间内，磁感应强度均匀减小，磁通量均匀减小，磁场方向垂直纸面向里，线框中的电流沿顺时针方向，线框受到的安培力指向直导线。$2t_0-3t_0$时间内，磁感应强度均匀增大，磁通量均匀增大，磁场方向垂直纸面向外，线框中的感应电流顺时针方向，线框受到的安培力背离直导线方向。$3t_0-4t_0$时间内，磁感应强度均匀减小，磁通量均匀减小，磁场方向垂直纸面向外，线框中的电流沿顺时针方向，线框受到的安培力指向直导线。线框中的感应电流$I=\frac{E}{R}=\frac{\Delta B\times S}{\Delta t\times R}$大小恒定，$F=BIL$，故安培力大小与磁感应强度大小变化规律相同，线框受到的安培力线框的热功率$P=I^2R$为一定值，综上 AC 正确。

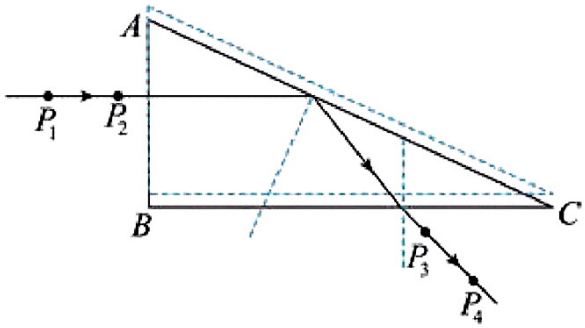
11.（7 分）

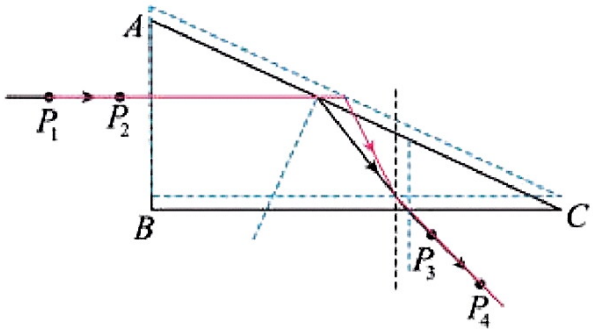
【答案】（1）见解析（2 分）　　（2）$\frac{\cos\beta}{\cos\alpha}$（2 分）　　（3）小于（3 分）

【解析】（1）根据实验原理，由折射定律和反射定律，画出光路图，如图所示；

（2）根据题意，由折射定律可得，折射率为$n=\frac{\cos\beta}{\cos\alpha}$；

（3）若实验中三棱镜的位置发生了微小的平移，实际光路图如图所示，由图可知，测量的$\alpha$角偏大，则测得的折射率小于真实值。

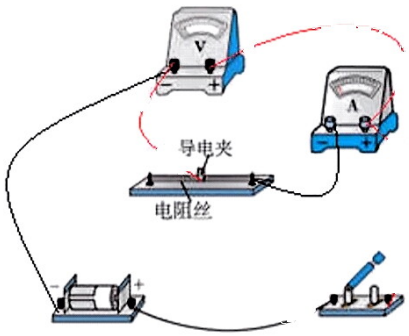



12.（10 分）

【答案】（1）答3.275－3.279都算对（2 分）

（2）如图




（3 分）

（5）$\frac{\pi kD^2}{4}$（3 分）　　没有（2 分）

【解析】（1）根据图丙的螺旋测微器可知，$D=3\text{mm}+27.7\times0.01\text{mm}=3.277\text{mm}$；（2）根据电阻的决定式可知，电阻丝连入电路的电阻 $R_x=\rho\frac{x}{S}=\rho\frac{4x}{\pi D^2}$，设电流表内阻　$R_\text{A}$，根据欧姆定律可知 $\frac{U}{I}=R_x+R_\text{A}=\frac{4\rho}{\pi D^2}x+R_\text{A}$，根据图丁 $\frac{U}{I}-x$ 图像可知 $\frac{4\rho}{\pi D^2}=k$，解得 $\rho=\frac{\pi D^2k}{4}$，电流表内阻对电阻率的测量没有影响。

13.（10 分）

【解】（1）玻璃管开口朝上时：$p_1=p_0+h=80\text{cmHg}$；$V_1=L_1S=15S$（2 分）

平躺在水平桌面时：$p_2=p_0=75\text{cmHg}$　　（2 分）

因为等温过程，由 $p_1V_1=p_2V_2$（1 分）

解得 $L_2=16\text{cm}$（1 分）

（2）两面液面相平时，$P_3=$　$Hg$，$V_3=12.5S$（1 分）

状态方程 $\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_3V_3}{T_3}$ 得（1 分）

$\frac{80\times15S}{273+27}=\frac{75\times12.5S}{T_3}$（1 分）

解得：$T_3=234.4K$（1 分）

即 $t_3=-38.6℃$

14.（15 分）

【解】(1) 设滑块刚离开 A 时，速度为 $v_1$，A、B 速度相等为 $v_2$

滑块冲上 A 木板至刚离开 A 木板的过程中

$mv_0=mv_1+2mv_2$（2 分）

$\frac{1}{2}mv_0^2=\frac{1}{2}mv_1^2+\frac{1}{2}\times2mv_2+\mu_1mgL_1$（3 分）

解得：$v_1=\frac{8}{3}\text{m/s}$（2 分），$v_2=\frac{2}{3}\text{m/s}$（2 分）

（2）滑块冲上 B 木板的过程 $mv_1+mv_2=2mv_3$（2 分）

$\frac{1}{2}mv_1^2+\frac{1}{2}mv_2^2=\frac{1}{2}\times2mv_3^2+\mu_1mgL_2$（2 分）

解得 $L_2=0.5\text{m}$（2 分）

15.（18 分）

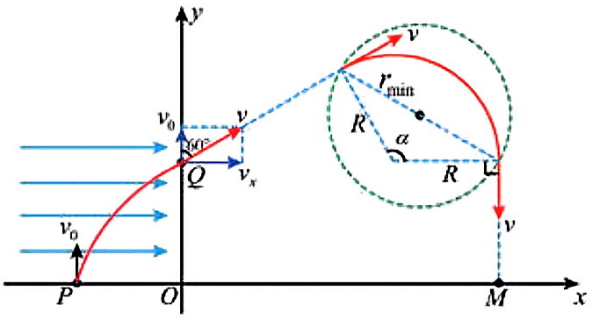
【解】（1）粒子在电场中做类平抛运动，

$2L=v_0t$（1 分）

$\sqrt{3}L=\frac{1}{2}at^2$（1 分）

$a=\frac{qE}{m}$（1 分）

解得 $E=\frac{\sqrt{3}mv_0^{\ 2}}{2qL}$（1 分）

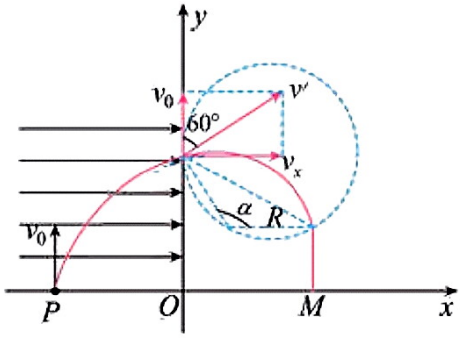



$v_x=at$（1 分）

$\tan\theta=\frac{v_x}{v_0}$（1 分）

$v=\frac{v_0}{\cos\theta}$（1 分）

解得 $\theta=\frac{\pi}{3}$（1 分）




$v=2v_0$（1 分）

（2）由题意可知，粒子在第一象限的运动轨迹图如图所示，粒子在磁场中，由洛伦兹力提供向心力，则有

$qvB=m\frac{v^2}{R}$（1 分）

解得 $R=\frac{mv}{qB}=L$（1 分）

当粒子的运动轨迹对应的弦恰好为圆形磁场的直径时，圆形磁场的半径具有最小值，由几何关系可得

$r=R\sin 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}L$（1 分）

故圆形磁场区域得最小面积 $S_m=\pi r^2=\frac{3}{4}\pi L^2$（1 分）

（3）粒子在磁场中的运动周期为 $T=\frac{2\pi L}{2v_0}=\frac{\pi L}{v_0}$（1 分）

由几何关系可知 α=120°

则粒子在磁场中运动最小时间为 $t=\frac{1}{3}T=\frac{\pi L}{3v_0}$（1 分）

当粒子从 Q 点直接进入圆形磁场时，M 点的横坐标具有最小值，粒子在第一象限内运动时间有最小值，如图所示，由几何关系可得粒子出磁场后到 x 轴的距离为

$s = 2L - R\cos 30^\circ = \dfrac{4-\sqrt{3}}{2}L$（1 分）

可知粒子在第一象限内运动的最小时间是 $t = \dfrac{1}{3}T + \dfrac{s}{2v_0} = \dfrac{\pi L}{3v_0} + \dfrac{s}{2v_0} = \dfrac{\left(4\pi + 12 - 3\sqrt{3}\right)L}{12v_0}$（2 分）