湖南省2025届高三九校联盟第二次联考

物理参考答案

命题学校：双峰县一中　审题学校：岳阳市一中

一、选择题：本题共6小题，每小题4分，共24分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

题号	1	2	3	4	5	6
答案	B	A	B	C	D	B

1. B 【解析】卢瑟福通过分析α粒子散射实验结果，提出原子的核式结构，卢瑟福发现了质子，查德威克发现了中子，A错误；玻尔理论指出氢原子能级是分立的，所以原子发射光子的频率是不连续的，B正确；当光照射锌板时，锌板逸出光电子，与之相连的验电器的金属杆带正电荷，C错误；普朗克通过研究黑体辐射提出能量子的概念，爱因斯坦成功解释了光电效应，D错误。

2. A 【解析】设汽车的加速度大小为a，刹车后经时间t与自行车速度相等时刚好追上自行车，

已知：初速度$v_{汽}=72\ \text{km/h}=20\ \text{m/s}$，初始距离$d=24\ \text{m}$，则有：

自行车的位移为$x_{自}=v_{自}(t+t_0)$，汽车的位移为$x_{汽}=v_{汽}\ t_0+\frac{v_{汽}+v_{自}}{2}t$，且有：$x_{汽}=x_{自}+d$

代入数据解得：$t=2\ \text{s}$，则$a=8\ \text{m/s}^2$，所以，为了避免相撞，汽车的加速度大小至少为$8\ \text{m/s}^2$，A正确。

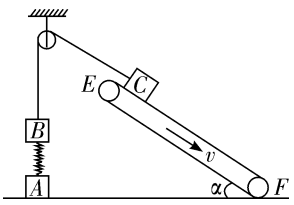
也可用图像法快速求解。

3. B 【解析】由题可知，S_1、S_2的振动周期$T=\frac{2\pi}{\omega}=2\ \text{s}$，波长$\lambda=v\cdot T=8\ \text{m}$，$S_1$传播至$P$点的时间$t_1=\frac{S_1P}{v}=1.5\ \text{s}$，$S_2$传播至$P$点的时间$t_2=\frac{S_2P}{v}=2.5\ \text{s}$，$P$点与$S_1$、$S_2$的距离差$\Delta s=S_2P-S_1P=4\ \text{m}=\frac{\lambda}{2}$，故$P$为振动减弱点。0～1.5 s内和2.5～5 s内$P$总不动，1.5～2.5 s内$P$点振动半个周期，故$P$路程为$2A=1.6\ \text{m}$，选B。

4. C 【解析】从图示位置开始计时，电动势的瞬时表达式应为$e=NBS\omega\cos\omega t$，A错误；电压表的示数为定值电阻R_2两端电压的有效值，电动势的有效值为$E=\frac{NBS\omega}{\sqrt{2}}$，变压器和$R_2$可等效为一个电阻，$R_{效}=(\frac{n_1}{n_2})^2R_2=4R$，该等效电阻与$R_1$并联，$R_{并}=\frac{R_1\cdot R_{效}}{R_1+R_{效}}=0.8R$，则有$U_1=\frac{ER_{并}}{0.2R+R_{并}}=\frac{2\sqrt{2}NBS\omega}{5}$，那么$U_2=\frac{U_1}{2}=\frac{\sqrt{2}NBS\omega}{5}$，B错误；线圈从图示位置开始转动90°过程中，通过线圈总的电荷量为$q=\frac{NBS}{0.2R+R_{并}}=\frac{NBS}{R}$，通过$R_1$的电流与通过等效电阻的电流之比为4∶1，故通过$R_1$的电荷量为$q_1=\frac{4NBS}{5R}$，C正确；发电机的输出功率为$P_{出}=\frac{U_1^2}{R_{并}}=\frac{2N^2B^2S^2\omega^2}{5R}$，D错误。

5. D 【解析】A、B与丝绸间的动摩擦因数均相同，A的质量大于B的质量，故A与丝绸的最大静摩擦力大于B与丝绸的最大静摩擦力，轻质丝绸质量为0，故所受合力为0，所以A给丝绸施加的摩擦力等于B的滑动摩擦力。对A，无论动摩擦因数为0.8还是0.5，均相对丝绸静止且沿斜面下滑；而对B，当动摩擦因数为0.8时，相对丝绸滑动并沿斜面向上运动，当动摩擦因数为0.5时，相对丝绸滑动并沿斜面向下运动，故D选项不正确。

6. B 【解析】A：B、C整体达到最大速度时，重力势能相等，动能增大，机械能增大，A选项错误；BD：初始时刻，BC间无拉力，则AB间弹簧处于压缩$kx_1=m_Bg$，$x_1=0.1\ \text{m}$，C沿传送带下滑，C与传送带的摩擦力$f=\mu m_Cg\cos\alpha$，$f=30\ \text{N}$。当BC整体达到最大速度时，加速度为0，有弹簧处于伸长状态，$kx_2+m_Bg=m_Cg\sin\alpha+\mu m_Cg\cos\alpha$，$x_2=0.15\ \text{m}$，对$BC$物体根据能量守恒定律：



$(m_Cg\sin\alpha+\mu m_Cg\cos\alpha-m_Bg)(x_1+x_2)=\frac{1}{2}kx_2^2-\frac{1}{2}kx_1^2+\frac{1}{2}(m_B+m_C)v_m^2$，

$v_m=\frac{5\sqrt{3}}{6}\ \text{m/s}$，B正确，D错误；C：由于继续运动，$AB$间弹力增大，$C$将减速运动。

二、选择题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

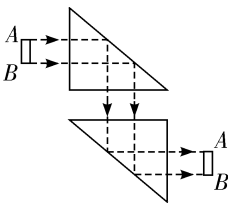
题 号	7	8	9	10
答 案	BD	BCD	AB	AC

7. BD 【解析】已知地球半径为 R，地球的第一宇宙速度为 v，引力常量为 G，则有：$\frac{GMm}{R^2}=m\frac{v^2}{R}$，得：$M=\frac{v^2R}{G}$，A 错误；地球表面上方高 $\frac{R}{2}$ 处有：$\frac{GMm}{(R+\frac{R}{2})^2}=mg_1$，得：$g_1=\frac{4v^2}{9R}$，B 正确；在地球表面下方深 $\frac{R}{2}$ 处的重力加速度相当于半径为 $R-\frac{R}{2}=\frac{R}{2}$ 的球体在其表面产生的加速度，由球的体积公式 $V=\frac{4}{3}\pi r^3$ 及 $M=\rho V$ 可知，半径为 $\frac{R}{2}$ 的球体质量为半径为 R 的球体的 $\frac{1}{8}$，故有：$\frac{G\frac{M}{8}m}{(\frac{R}{2})^2}=mg_2$，得：$g_2=\frac{v^2}{2R}$，C 错误；地球的密度 $\rho=\frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}=\frac{3v^2}{4\pi GR^2}$，D 正确。

8. BCD 【解析】A. 根据干涉原理，可知 MN 间距增大，θ 角增大，条纹间距 Δx 减小，A 错；

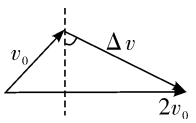
B. 沙漠中地表湿度高，空气密度小，上层空气湿度低，密度大。形成上下各层空气折射率变化，在光线经过地表时发生全反射观察到倒立的虚像形成的蜃景，B 正确；

C. 作光路图可知形成等大正立的像，C 正确；



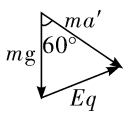
D. 根据折射定律可以推导出 $n=\frac{h}{H}$，D 正确；

9. AB 【解析】速度变化量 Δv 方向如图所示，由几何关系可知，Δv 方向与竖直方向成 60°角斜向右下方，且 $\Delta v=\sqrt{3}v_0$。



a 到 b 时间 $t=\frac{\sqrt{3}v_0}{g}$，则加速度 $a'=\frac{\Delta v}{t}=g$，方向与 Δv 方向一致。

由几何关系可知，$Eq=mg$，故 $E=\frac{mg}{q}$，且场强方向与水平方向成 30°斜向右上方。



由类平抛运动知识可知，水平方向：$a_x=a'\sin 60°=\frac{\sqrt{3}}{2}g$，$v_x=v_0\cos 60°=\frac{1}{2}v_0$

竖直方向：$a_y=a'\cos 60°=\frac{1}{2}g$，$v_y=v_0\sin 60°=\frac{\sqrt{3}}{2}v_0$

a 至 c 的时间为 a 至 b 时间的两倍，则水平方向位移

$x_{ac}=v_x\cdot 2t+\frac{1}{2}a_x\cdot(2t)^2=\frac{4\sqrt{3}v_0^2}{g}$

由动能定理得 a 至 c 过程有：$ma'x_{ac}\sin 60°=\frac{1}{2}mv_c^2-\frac{1}{2}mv_0^2$

解得 $v_c=\sqrt{13}v_0$

a、c 间电势差：$U_{ac}=E\cdot x_{ac}\cdot\cos 30°=\frac{6mv_0^2}{q}$

故 AB 正确，CD 错误。

10. AC 【解析】设导体棒 B 在磁场中匀速运动速度为 v_1，此时 B 棒相当于电源，A 棒与 R 并联，此时整个电路的总电阻为 $R_1=\frac{R\cdot R}{R+R}+2R=\frac{5}{2}R$，

B 棒中电流 $I_1=\frac{BLv_1}{R_1}$

炎德文化 版权所有 翻印必究

由平衡条件可得：$\frac{B^2L^2v_1}{R_1}=mg\sin\theta$，

设导体棒 A 在磁场中匀速运动速度为 v_2，此时 a 棒相当于电源，B 棒与 R 并联，此时整个电路总电阻为 $R_2=\frac{R\cdot 2R}{R+2R}+R=\frac{5}{3}R$。

由平衡条件可得：$\frac{B^2L^2v_2}{R_2}=2mg\sin\theta$

解得 $v_2:v_1=4:3$，故 A 正确；

当 B 棒穿过磁场时，由能量定恒可知：$mg\sin\theta\cdot d=Q_{总1}$

此时 B 棒产生热量 $Q_{B1}=\frac{2R}{R_1}\cdot Q_{总1}=\frac{4}{5}mgd\sin\theta$

当 A 棒穿过磁场时，由能量守恒可知：$2mgd\sin\theta=Q_{总2}$

此时 B 棒产生热量 $Q_{B2}=\frac{1}{3}\times\frac{\frac{2}{3}R}{\frac{5}{3}R}\times Q_{总2}=\frac{4}{15}mgd\sin\theta$

全过程 $Q_B=Q_{B1}+Q_{B2}=\frac{16}{15}mgd\sin\theta$，故 B 错误；

设导体棒 B 在磁场中运动时间为 t，则有：$d=v_1\cdot t$

又因 B 刚穿出磁场时 A 进入磁场，则有：$v_2=v_1+g\sin\theta\cdot t$

又因 $v_2:v_1=4:3$

解得：$v_1=\sqrt{3gd\sin\theta}$，$t=\sqrt{\frac{d}{3g\sin\theta}}$，故 C 正确；

设释放时，B、A 棒距离 MM' 的距离为 x_1，x_2，

$v_1^2=2g\sin\theta\cdot x_1$，$v_2^2=2g\sin\theta\cdot x_2$

解得 $x_1=\frac{3}{2}d$，$x_2=\frac{8}{3}d$

故 AB 间距离 $\Delta x=x_2-x_1=\frac{7}{6}d$，故 D 错误。

三、实验题：每空 2 分，共 16 分。

11. (1)AC(选不全得 1 分)

(2)9.86　4.00

【解析】(1)本实验应使小钢球在同一竖直面内摆动，不能形成圆锥摆，A 正确；单摆是一个理想化模型，若采用质量较轻的橡胶球，空气阻力对摆球运动的影响较大，B 错误；正确测量时有：$T=\frac{t}{n}=2\pi\sqrt{\frac{H-h}{g}}$，整理得：$t^2=-\frac{4n^2\pi^2}{g}h+\frac{4n^2\pi^2}{g}H$，若误把小钢球最低点到地面的高度测成 h，则有 $T=\frac{t}{n}=2\pi\sqrt{\frac{H-(h+\frac{d}{2})}{g}}$，整理得：$t^2=-\frac{4n^2\pi^2}{g}h+\frac{4n^2\pi^2}{g}(H-\frac{d}{2})$，斜率不变，故得到的重力加速度值不变，C 正确，故选 AC。

(2)由 $t^2=-\frac{4n^2\pi^2}{g}h+\frac{4n^2\pi^2}{g}H$ 可得斜率的大小 $k=\frac{4n^2\pi^2}{g}$，代入数据可得：$g=9.86\ \mathrm{m/s^2}$，当 $h=0$ 时，有 $t^2=kH$，可得天花板到地面的高度为 $H=\frac{t^2}{k}=4.00\ \mathrm{m}$。

12. (1)E

(2)$2R_0$

(3)大于

(4)$\frac{1}{b}$　$\frac{k}{b}$

【解析】(1)将开关 S 拨向 1 位置，滑动变阻器采用分压式接法，阻值越小越好，故选 E；

(2)滑动变阻器接入电路的阻值不变，电压表与电阻箱两端电压不变，电压表示数变为 $\frac{2U}{3}$ 时，则电阻箱分压为 $\frac{U}{3}$，电阻箱接入电路的阻值等于电压表内阻的 $\frac{1}{2}$ 倍，则电压表内阻 $R_V=2R_0$。

(3)调节电阻箱阻值使电压表示数变为$\frac{2U}{3}$时，电路总电阻变大，电路总电流变小，滑动变阻器与电源内阻分压变小，电阻箱与电压表两端总电压变大，当电压表示数变为$\frac{2U}{3}$时，电阻箱两端电压大于$\frac{U}{3}$，实际上电压表内阻小于$2R_0$，则电压表内阻的测量值偏大。

(4)由电路图可知，在闭合电路中，电源电动势$E=U+Ir=U+\frac{U}{R}r$，则$\frac{1}{U}=\frac{1}{E}+\frac{r}{E}\cdot\frac{1}{R}$

由图示图像可知，图像截距$b=\frac{1}{E}$，图像斜率$k=\frac{r}{E}$，则电源电动势$E=\frac{1}{b}$，电源内阻$r=\frac{k}{b}$。

四、解答题：13题10分，14题14分，15题16分。

13.【解析】(1)初始时气体压强$p_1=p_0+\rho gh$

$p_1=85$ cmHg …… (1分)

升温后，水银溢出一半时，$p_2=p_0+\rho g\frac{h}{2}$

$p_2=80$ cmHg …… (1分)

根据理想气体状态方程有$\frac{p_1L_1S}{T_0}=\frac{p_2(L_1+L_2+\frac{h}{2})S}{T_1}$ …… (1分)

$\frac{T_1}{T_0}\approx1.4$ …… (1分)

(2)水平放置，等温变化，根据玻意耳定律

$p_1L_1S=p_3L_3S$　$p_3=p_0$ …… (1分)

$L_3=34$ cm …… (1分)

(3)小车匀加速时，根据玻意耳定律有

$p_4(L_3-d)S=p_3L_3S$ …… (1分)

对水银柱受力分析 $p_4S-p_0S=ma$ …… (1分)

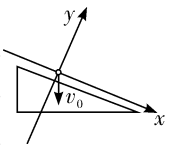
解得$a=50$ m/s^2 …… (2分)

14.【解析】(1)A球自由落体、碰到斜面前速度为v_0

由动能定理有$mgh=\frac{1}{2}mv_0^2$ …… (1分)

$v_0=4$ m/s …… (1分)

沿斜面和垂直斜面建立坐标轴



$v_y=v_0\cos30°$　$v_y=2\sqrt{3}$ m/s …… (1分)

$v_x=v_0\sin30°$　$v_x=2$ m/s …… (1分)

碰撞时，v_x不变，$v_y'=0.5v_y=\sqrt{3}$ m/s …… (1分)

碰后瞬间　$v_1=\sqrt{v_y^2+v_x^2}$　$v_1=\sqrt{7}$ m/s …… (1分)

(2)上升至最高点时，竖直分速度为0，水平分速度$v_{水平}=v_y'\sin30°+v_x\sin60°$

$v_{水平}=\frac{3\sqrt{3}}{2}$ m/s

此时A速度$v_A=v_{水平}=\frac{3\sqrt{3}}{2}$ m/s …… (1分)

AB弹性碰撞：动量定恒　$mv_A=mv_A'+2mv_B'$ …… (1分)

机械能守恒　$\frac{1}{2}mv_A^2=\frac{1}{2}mv_A'^2+\frac{1}{2}\times2mv_B'^2$ …… (1分)

解得$v_B'=\sqrt{3}$ m/s …… (1分)

(3)BC完全非弹性碰撞

$2mv_B'=5mv_{共}$ …… (1分)

$2\mu mgL=\frac{1}{2}\times2mv_B'^2-\frac{1}{2}\times5mv_{共}^2$ …… (1分)

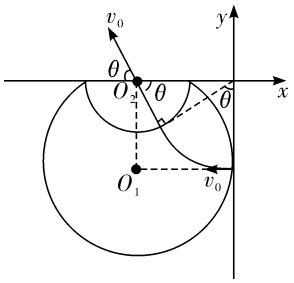
$L=\frac{9\sqrt{3}}{100}$ m …… (2分)

天德文化 版权所有 翻印必究

15.【解析】(1)设正对圆心 O 射入的粒子，在有界磁场中运动轨迹半径为 r，洛伦兹力提供向心力得：

$B_0qv_0=\dfrac{mv_0^2}{r}$　$r=\sqrt{3}R$ ……（1 分）

可知粒子的轨迹圆心恰好为原点 O，运动轨迹如图：



速度偏转角为 θ，可知：$\cos\theta=\dfrac{R}{2R}=\dfrac{1}{2}$，$\theta=60°$ ……（1 分）

从 O_2 点进入电场后，由类斜抛可知：

$v_0\sin\theta\cdot t=2\sqrt{3}R$ ……（1 分）

$-v_0\cos\theta\cdot t+\dfrac{1}{2}at^2=2R$ ……（1 分）

$Eq=ma$ ……（1 分）

联立得 $E=\dfrac{3B_0^2qR}{2m}$ ……（1 分）

(2)设粒子到达 P 点时速度为 v_1，与 y 轴正方向夹角为 α，$v_y=v_0\cdot\sin\theta=v_1\cdot\cos\alpha$ ……（1 分）

粒子在第Ⅰ象限中运动至速度方向沿 x 轴正方向的过程中，由 y 方向动量定理得：

$-\sum Bqv_x\cdot\Delta t=0-mv_y$ ……（2 分）

其中 $B=\dfrac{B_0}{d}\cdot y$，代入得：

$\sum q\dfrac{B_0}{d}\cdot y\cdot v_x\Delta t=mv_0\cdot\sin\theta$

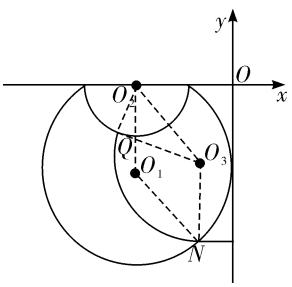
又因为 $v_x\cdot\Delta t=\Delta x$ 可得：

$\dfrac{B_0\cdot q}{d}\sum y\cdot\Delta x=mv_0\sin\theta$

即 $\dfrac{B_0q}{d}\cdot S=mv_0\sin\theta$ ……（1 分）

解得 $S=\dfrac{3}{2}dR$ ……（1 分）

(3)证明：如图所示，任意选一入射粒子，从图中 N 点进入有界磁场，从 Q 点射出磁场，O_3 为轨迹圆心，



连接 O_1O_2、O_1N、O_3N、O_2O_3

由题可知：$\overline{O_1O_2}=\sqrt{3}R$　$\overline{O_3N}=r=\sqrt{3}R$

又因为 O_3N 垂直于 v_0，即 O_3N 平行且等于 O_1O_2 ……（1 分）

故四边形 $O_1NO_3O_2$ 为平行四边形 ……（1 分）

可得 $\overline{O_1N}=\overline{O_2O_3}=2R$

连接 O_3Q、O_2Q，其中 $\overline{O_3Q}=r=\sqrt{3}R$　$\overline{O_2Q}=R$

由几何关系可知，$(\overline{O_2Q})^2+(\overline{O_3Q})^2=(\overline{O_2O_3})^2$ ……（1 分）

即 $\triangle O_2QQ_3$ 为直角三角形，其中 $\angle O_2QO_3$ 为直角 ……（1 分）

即所有粒子均能通过 O_2 点 ……（1 分）

天能文化 版权所有