# 炎德·英才大联考长郡中学2025届高三月考试卷(一)

# 物理参考答案

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

**一、选择题**(本题共6小题,每小题4分,共24分。每小题只有一项符合题目要求)

1. D 【解析】A. 开普勒发现了行星运动规律,提出行星以太阳为焦点沿椭圆轨道运行的规律,但在此之前哥白尼已经提出了日心说,A错误;B. 英国物理学家卡文迪什利用放大法的思想测量了万有引力常量$G$,但是在牛顿发现万有引力定律之后100年,故不可能帮助牛顿总结万有引力定律,B错误;C. 由万有引力定律可知,太阳对行星的万有引力和行星对太阳的万有引力是作用力和反作用力,二者大小相等,C错误;D. 牛顿提出的万有引力定律不只适用于天体间,万有引力是宇宙中具有质量的物体间普遍存在的相互作用力,D正确。

故选D。

2. A 【解析】分析可知,只要摩擦力最大时刚好不滑动,此时对应的动摩擦因数最小。整体分析有$N=2mg$,$f=F_{板}$,设$O_1O_2$与水平面的夹角$\theta$,对甲,由平衡条件得$F_{板}=\frac{mg}{\tan\theta}$,联立解得$f=\frac{mg}{\tan\theta}$,可知角越小,$f$越大,由几何关系得,$\theta$最小为30°。则$f=\frac{mg}{\tan 30^\circ}=\mu N=\mu\cdot 2mg$,解得$\mu=\frac{\sqrt{3}}{2}$,故选A。

炎德文化 版权所有 翻印必究

3. C 【解析】AB. 根据题意有$G\frac{M_{地}m}{R_{地}^2}=mg_{地}=9F_0$,$G\frac{M_{火}m}{R_{火}^2}=mg_{火}=4F_0$,$R_{地}=2R_{火}$,所以$\frac{g_{地}}{g_{火}}=\frac{9}{4}$,$\frac{M_{地}}{M_{火}}=\frac{9}{1}$,故AB错误;C. 地球与火星的密度之比为$\frac{\rho_{地}}{\rho_{火}}=\frac{\frac{M_{地}}{\frac{4}{3}\pi R_{地}^3}}{\frac{M_{火}}{\frac{4}{3}\pi R_{火}^3}}=\frac{9}{8}$,故C正确;D. 地球与火星的第一宇宙速度之比为$\frac{v_{地}}{v_{火}}=\frac{\sqrt{g_{地}R_{地}}}{\sqrt{g_{火}R_{火}}}=\frac{3}{\sqrt{2}}$,故D错误。故选C。

4. A 【解析】C. 设小球从$O$点开始做平抛运动的初速度大小为$v_0$,则有$y=-\frac{1}{2}gt^2$,$x=v_0t$,又$y=\frac{1}{2}x^2-2$,解得小球从$O$点落到挡板上的时间为$t^2=\frac{4}{v_0^2+g}$,由小球落在挡板上的速度为$v_P=\sqrt{v_0^2+(gt)^2}$,联立解得$v_P=\sqrt{v_0^2+\frac{4g^2}{v_0^2+g}}=\sqrt{(v_0^2+g)+\frac{4g^2}{v_0^2+g}-g}$,当且仅当$(v_0^2+g)=\frac{4g^2}{v_0^2+g}$,即$v_0=\sqrt{g}=\sqrt{10}$ m/s,此时,小球击中$P$点时的速度最小,速度为$v_P=\sqrt{30}$ m/s,故C错误;A. 由小球从$O$点落到挡板上的时间为$t=\sqrt{\frac{4}{v_0^2+g}}=\sqrt{\frac{1}{5}}$ s,由平抛运动规律,$P$点的位置为$y=-\frac{1}{2}gt^2=-1$ m,$x=v_0t=\sqrt{2}$ m,因此$P$点的坐标为($\sqrt{2}$ m,$-1$ m),故A正确;B. 设小球在圆弧轨道释放位置距离$x$轴的竖直距离为$y$,根据动能定理得$mgy=\frac{1}{2}mv_0^2$,解得$y=0.5$ m,故B错误;D. 小球从释放到击中挡板的整个过程只有重力做功,机械能守恒,故D错误。故选A。

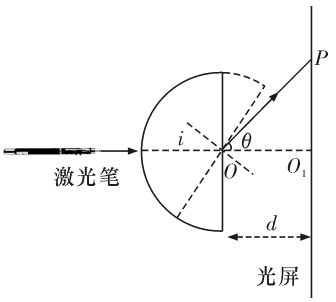
5. C 【解析】A. 由图可知,电容器上极板带正电,A错误;B. 滑片$P$向上移动一定距离后,电路中电阻和电流均不变,则电阻$R_1$上电压不变,B错误;C. 电容器上极板向上移动一定距离,由于二极管的特性,电容器不能放电,带电量不变,根据公式$E=\frac{U}{d}$,$C=\frac{Q}{U}$,$C=\frac{\varepsilon S}{4\pi kd}$,可得$E=\frac{4\pi kQ}{\varepsilon S}$,所以场强不变,可得电路稳定后,电容器两极板间电压增大。C正确;D. 电容器上极板向上移动一定距离,由于板间场强不变,由$U=Ed$知,$M$与下极板间的电势差不变,所以$M$点电势将不变,D错误。故选C。

6. D 【解析】A. 由题图乙知,$t=0$时,手机加速度为0,由牛顿第二定律得弹簧弹力大小为$F=mg$,A错误;B. 由题图乙知,$t=0.2$ s时,手机的加速度为正,则手机位于平衡位置下方,B错误;C. 由题图乙知,从$t=0$至$t=0.2$ s,手机的加

速度增大，手机从平衡位置向最大位移处运动，速度减小，动能减小，C 错误；D. 由题图乙知 $T=0.8\ \mathrm{s}$，则角频率 $\omega=\frac{2\pi}{T}=2.5\pi\ \mathrm{rad/s}$，则 $a$ 随 $t$ 变化的关系式为 $a=4\sin(2.5\pi t)\ \mathrm{m/s^2}$，D 正确。故选 D。

**二、选择题**（本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分）

7. ACD 【解析】如图所示，玻璃砖转动后，光屏上的光点会相对于 $O_1$ 向上移动，故 A 正确；玻璃砖转过 30°角时，折射光路如图所示，入射角 $i=30°$。根据几何关系可得 $\tan\theta=\frac{O_1P}{d}=\frac{20\ \mathrm{cm}}{20\ \mathrm{cm}}=1$，解得 $\theta=45°$，则折射角 $\gamma=45°+30°=75°$。根据折射定律可得 $\frac{\sin i}{\sin\gamma}=\frac{1}{n}$，可得 $n=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$，故 B 错误，C 正确；发生全反射时，有 $\sin C=\frac{1}{n}$，此时转过的角度刚好等于临界角，则 $\sin\alpha=\sin C=\frac{1}{n}=\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$，故 D 正确。




8. AD 【解析】A. 由于能使光电流为零，说明电源给光电管提供的是反向电压，即与光电光阴极 K 连接的是电源正极所以图乙中电源左侧为正极，故 A 项正确；B. 大量 $n=4$ 能级原子跃迁，其中频率最高的光子的能量为 $E=-0.85\ \mathrm{eV}-(-13.6\ \mathrm{eV})=12.75\ \mathrm{eV}$，由于当电压为 7 V 时电流表示数为零，所以光电子的最大初动能为 $E_k=eU=7\ \mathrm{eV}$，由光电效应方程有 $E=E_k+W_0$，解得 $W_0=5.75\ \mathrm{eV}$，故 B 项错误；C. 大量 $n=4$ 能级原子跃迁，所以其发出的光子的种类为 6 种，故 C 项错误；D. 由上述分析可知，阴极 K 的逸出功为 5.75 eV，则该大量原子放出的光子能量分别为 $E_1=-0.85\ \mathrm{eV}-(-13.6\ \mathrm{eV})=12.75\ \mathrm{eV}$，$E_2=-0.85\ \mathrm{eV}-(-3.40\ \mathrm{eV})=2.55\ \mathrm{eV}$，$E_3=-0.85\ \mathrm{eV}-(-1.51\ \mathrm{eV})=0.66\ \mathrm{eV}$，$E_4=-1.51\ \mathrm{eV}-(-13.6\ \mathrm{eV})=12.09\ \mathrm{eV}$，$E_5=-1.51\ \mathrm{eV}-(-3.40\ \mathrm{eV})=1.89\ \mathrm{eV}$，$E_6=-3.40\ \mathrm{eV}-(-13.6\ \mathrm{eV})=10.20\ \mathrm{eV}$，其中光子能量大于 5.75 eV 的光子有 3 种，所以氢原子跃迁放出的光子中共有 3 种频率的光子可以使阴极 K 发生光电效应现象，故 D 项正确。故选 D。

9. ACD 【解析】A. 小球从进入圆弧部分至到达最高点过程中，小球和滑块组成的系统机械能守恒、水平方向动量守恒，以水平向右为正方向，则有 $mv_0=(M+m)v$，$\frac{1}{2}mv_0^2=\frac{1}{2}(M+m)v^2+mg\cdot 2R$，解得 $v=3\sqrt{gR}$，$M=\frac{m}{3}$，故 A 正确；B. 小球到达最高点时竖直方向速度为 0，剩下水平方向与滑块共速的速度 $v=3\sqrt{gR}$，故 B 错误；C. 小球从进入滑块到离开滑块过程中，小球和物块组成的系统机械能守恒、水平方向动量守恒，以水平向右为正方向，则有 $mv_0=mv_1+Mv_2$，$\frac{1}{2}mv_0^2=\frac{1}{2}mv_1^2+\frac{1}{2}Mv_2^2$，解得 $v_1=2\sqrt{gR}$，即小球离开孔道时速度大小为 $2\sqrt{gR}$，方向与初速度相同，即水平向右，故 C 正确；D. 小球从进入滑块至到达圆弧部分最高点的过程中，小球和物块组成的系统水平方向动量始终守恒，则有 $mv_0=m\overline{v_1}+M\overline{v_2}$，小球在圆弧部分运动的时间为 $t_0$，则有 $mv_0t_0=m\overline{v_1}t_0+M\overline{v_2}t_0$，其中 $x_1=\overline{v_1}t_0$，$x_2=\overline{v_2}t_0$，该时间 $t_0$ 内，小球和物块的相对位移为 $x_1-x_2=1.5R$，解得 $x_2=\frac{3v_0t_0-4.5R}{4}$，小球在竖直部分运动至最高点过程中，在竖直方向做竖直上抛运动，则有 $0.5R=\frac{1}{2}gt_1^2$，该过程中，物块在水平方向做匀速直线运动，此过程物块的位移 $x_3=vt_1$，解得 $x_3=3R$，综上可知，小球到达最高点时，物块移动的距离 $x=x_2+x_3$，解得 $x=3t_0\sqrt{gR}+\frac{15R}{8}$，故 D 正确。故选 ACD。

10. CD 【解析】A. 导线框在下滑过程中，若导线框的边长大于 $MN$ 和 $PQ$ 之间的磁场宽度，导线框的 $ab$ 边可以经过虚线 $PQ$，故 A 错误；B. $t_1\sim t_2$ 时间内，设导线框的总电阻为 $R$，根据平衡条件可得 $I_1BL=mg\sin\theta$，其中 $I_1=\frac{BLv_0}{R}$，$t_3\sim t_4$ 时间内，根据平衡条件可得 $2I_2BL=mg\sin\theta$，其中 $I_2=\frac{2BLv}{R}$，则 $t_3\sim t_4$ 时间内，导线框的速度大小为 $v=\frac{v_0}{4}$，故 B 错误；C. $t_3\sim t_4$ 时间内，$a$、$b$ 两点间的电势差为 $U_{ab}=BLv-I_2R_{ab}=BLv-I_2\frac{R}{4}=\frac{1}{2}BLv$，$c$、$b$ 两点间的电势差为 $U_{cb}=$

$I_2R_{bc}=I_2\dfrac{R}{4}=\dfrac{1}{2}BLv$，所以 $a$、$c$ 两点间的电势差为 0，故 C 正确；D. $t_2\sim t_3$ 时间内，根据动量定理 $mg\sin\theta\cdot(t_3-t_2)-2\bar{I}BL\cdot\Delta t=mv-mv_0$，其中 $q=\bar{I}\cdot\Delta t=\dfrac{\Delta\Phi}{R\cdot\Delta t}\Delta t=\dfrac{\Delta\Phi}{R}=\dfrac{2BLx}{R}$，解得导线框的位移大小为 $x=\dfrac{v_0}{4}(t_3-t_2)+\dfrac{3v_0^2}{8g}$，故 D 正确。故选 CD。

**三、实验题**（共 16 分）

11.（6 分，每空 2 分）

（1）BC　（2）1.2　$\dfrac{4}{3}$

**【解析】**（1）ABD. 该实验中，其 $A$、$B$ 两个球的质量不需要等质量，小锤打击弹性金属片后，$A$ 球做平抛运动，$B$ 球做自由落体运动，$A$ 球在竖直方向上的运动情况跟 $B$ 球相同，所以误差允许范围内两球应同时落地；当增大打击力度，$A$ 球水平距离会增大，但在竖直方向上的运动情况不变，所以仍然两球会同时落地，故 AD 错误，B 正确；C. 为探究实验的科学性，应改变装置的高度多次实验，从而避免实验偶然性，故 C 正确；E. 该实验只能说明 $A$ 球做平抛运动，$B$ 球做自由落体运动，$A$ 球在竖直方向上的运动情况跟 $B$ 球相同，不能说明 $A$ 球在水平方向上做匀速直线运动，故 E 错误。故选 BC。

（2）由图乙可知，在竖直方向上 $h_{bc}-h_{ab}=gT^2$，解得 $T=0.08$ s，水平方向 $x_{ab}=v_0T$，解得 $v_0=1.2$ m/s，故填 1.2；

对 $b$ 点的速度正交分解，经过 $b$ 点时的速度方向与水平方向夹角的正切值为 $\tan\theta=\dfrac{\dfrac{3L+5L}{2T}}{v_0}=\dfrac{4}{3}$，故填 $\dfrac{4}{3}$。

12.（10 分，每空 2 分）

（1）乙　减小

（2）400

（3）$R_2$　60～62

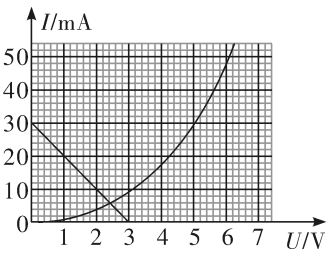
炎德文化 版权所有 侵权必究

**【解析】**（1）描绘热敏电阻的伏安特性曲线，要求电压从 0 开始调节，故选择分压电路乙；

$I$—$U$ 图像上各点与坐标原点连线的斜率表示该状态的电阻的倒数，由图 3 可知，热敏电阻的阻值随温度的升高而减小。

（2）设热敏电阻两端电压为 $U$、通过热敏电阻的电流为 $I$，根据闭合电路欧姆定律有

$U=E-IR_{中}$ 代入数据得 $U=3-100I$，作出图线如图所示




图线交点表示此时热敏电阻的电压为 2.4 V、电流为 6 mA，故其电阻为

$R=\dfrac{U}{I}=\dfrac{2.4}{0.006}\ \Omega=400\ \Omega$

（3）由于热敏电阻阻值随温度的升高而降低，要使发光二极管电压 $U\geqslant3.0$ V 时点亮，则有 $R_2$ 分压随总电阻的减小而增大，由串联电路中的电压之比等于电阻之比，$R_1$ 为热敏电阻，$R_2$ 为定值电阻，由图 5 可知，当温度为 38 ℃时，热敏电阻阻值 $R_1=40\ \Omega$

由闭合电路欧姆定律列出表达式，有 $\dfrac{5}{R_1+R_2}=\dfrac{3}{R_2}$ 解得 $R_2=60\ \Omega$

**四、解答题**（本题共 3 小题，其中第 13 题 11 分，第 14 题 13 分，第 15 题16 分，共 40 分）

13.（11 分）

**【解析】**（1）图甲中，汽缸中气体压强等于大气压 $p_0$；图乙中，汽缸中气体压强为 $p_1$，由玻意耳定律得：$p_0\times4SL=p_1\times3SL$，解得：$p_1=\dfrac{4}{3}p_0$，汽缸竖立稳定时，设汽缸内气体压强为 $p$，

对活塞Ⅰ：$p_0\times2S+2mg+F_T=p\times2S$，对活塞Ⅱ：$pS+mg=F_T+p_0S$

解得：$F_T=4mg$，$p=p_0+\dfrac{3mg}{S}$，缓慢升高环境温度，气体做等压变化，则 $\dfrac{2SL+SL}{T_0}=\dfrac{4SL}{T}$，解得 $T=\dfrac{4}{3}T_0$ ……（4 分）

(2)若温度保持 $T_0$ 不变，活塞Ⅱ再次回到汽缸连接处，假设细线仍处于张紧状态，设汽缸中气体的压强为 $p_2$，细线张力为 $F_1$，从汽缸平放到该状态，有：$p_0\times 4SL=p_2\times 4SL$，对活塞Ⅰ有：$p_0\times 2S+2mg+F_1=p_2\times 2S$，解得：$F_1=-2mg$，细线对活塞有向上的弹力，不符合实际。可见此时细线已松弛，即：$F_1=0$，可得：$p_2=p_0+\frac{mg}{S}$，由玻意耳定律可知：$p_1\times 3SL=p_2\times 2Sx$，又 $p_1=p$，可得 $p_0=\frac{9mg}{S}$，$x=\frac{9}{5}L$，对活塞Ⅱ，有：$p_2S+mg=p_0S+F_N$，解得：$F_N=2mg$ ……（7 分）

14.（13 分）

**【解析】**(1)物块乙恰好过最高点 $m_2g=m_2\frac{v^2}{R}$

解得 $v=\sqrt{gR}$ ……（1 分）

平抛运动，竖直方向上有 $2R=\frac{1}{2}gt^2$

水平方向上有 $x=vt$，

水平轨道上的落点到 $E$ 点的距离为 $x=2$ m ……（2 分）

(2)设物块甲碰前速度为 $v_0$，由动能定理有 $m_1gh_0-\mu m_1gL=\frac{1}{2}m_1v_0^2-0$

解得 $v_0=15$ m/s ……（1 分）

根据动量守恒和机械能守恒有 $m_1v_0=m_1v_1+m_2v_2$，$\frac{1}{2}m_1v_0^2=\frac{1}{2}m_1v_1^2+\frac{1}{2}m_2v_2^2$

解得 $v_2=10$ m/s ……（1 分）

在 $E$ 点有 $F_N'-m_2g=m_2\frac{v_2^2}{R}$

解得 $F_N'=110$ N ……（1 分）

由牛顿第三定律有 $F_N=F_N'=110$ N ……（1 分）

(3)要使物块丙能够与物块乙碰撞，需满足 $m_3gh>\mu m_3gL$

则有 $h>0.25$ m ……（1 分）

丙和乙碰撞交换速度，乙滑到圆弧上返回后，第 2 次乙和丙碰撞交换速度，此后丙不再与乙发生碰撞，需满足 $m_3gh\leqslant 3\mu m_3gL$

则有 $h\leqslant 0.75$ m ……（1 分）

第 1 次丙与乙发生碰撞后，乙获得速度 $v_3$，在半圆形轨道上运动高度超过 $O$ 点等高点，则乙将脱离圆轨道，不再与丙发生碰撞 $\frac{1}{2}m_2v_3^2>m_2gR$

则有 $v_3>\sqrt{2gR}$

丙与乙碰前速度设为 $v_4$，则有 $v_4=v_3$

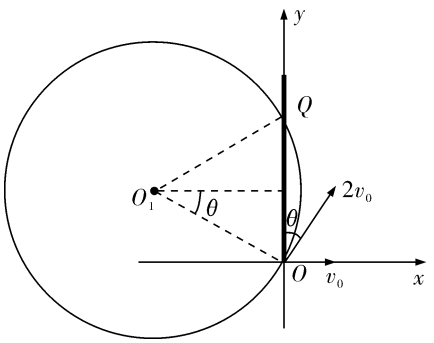
在丙下滑至与乙碰前，由动能定理列式 $m_3gh-\mu m_3gL=\frac{1}{2}m_3v_4^2$

解得 $h>1.25$m ……（2 分）

综上所述，丙在斜面上释放的高度 $h$ 范围为 $0.25\text{m}<h\leqslant 0.75\text{m}$ 或 $h>1.25\text{m}$ ……（2 分）

15.（16 分）

**【解析】**(1)如图所示，粒子在第一象限做匀速圆周运动，设速度方向与 $y$ 轴正方向成 $\theta$ 夹角




由 $q\cdot 2v_0\cdot B=m\frac{(2v_0)^2}{r}$

奕德文化 版权所有 翻印必究

可知 $r=\dfrac{2mv_0}{Bq}$ ……（1 分）

$\sin\theta=\dfrac{v_0}{2v_0}=\dfrac{1}{2}$

得 $\theta=30°$ ……（1 分）

由几何关系知 $OQ=2\dfrac{m\cdot 2v_0}{Bq}\sin\theta$

联立解得Q点坐标$\left(0,\dfrac{2mv_0}{Bq}\right)$ ……（2 分）

(2)粒子在电场中 $P\to O$，$x$ 方向匀速直线运动 $t_1=\dfrac{\sqrt{3}a}{v_0}$ ……（1 分）

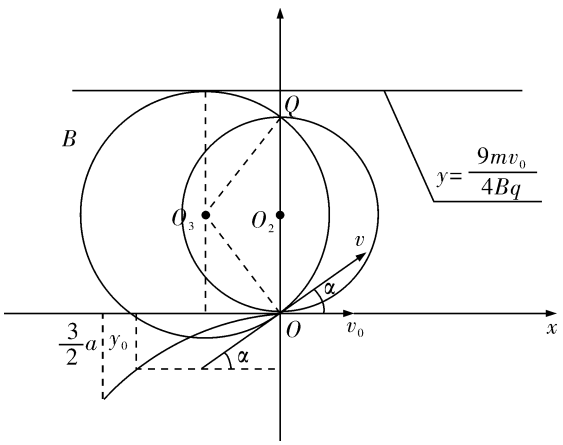
粒子在磁场中匀速圆周运动周期 $T=\dfrac{2\pi m}{Bq}$ ……（1 分）

粒子在场中 $O\to Q$，$t_2=\dfrac{2\theta}{360°}\cdot T$

联立解得 $t_2=\dfrac{\pi m}{3Bq}$

粒子从 $P$ 到 $Q$ 的时间 $t=t_1+t_2=\dfrac{\sqrt{3}a}{v_0}+\dfrac{\pi m}{3Bq}$……（2 分）

(3)由于所有入射的粒子在第三象限中的运动轨迹均为抛物线，并且与电场的边界呈现出高度对称性，验算分析后可知所有粒子经电场偏转后均从 $O$ 点进入磁场，且均经过 $Q$ 点进入第二象限（用计算验算等任何方式得到该结果均可得分）。如图所示 ……（2 分）




设发射粒子的初始位置坐标为$(x_0,-y_0)$，从 $O$ 点进入第一象限与 $x$ 轴正方向夹角为 $\alpha$，其轨迹恰好与挡板相切，粒子经过 $O$ 点速度 $v=\dfrac{v_0}{\cos\alpha}$

粒子圆周运动的半径 $r_0=\dfrac{mv}{Bq}$

由 $y=\dfrac{9mv_0}{4Bq}=r_0+r_0\cos\alpha$

联立解得 $\alpha=37°$ ……（2 分）

粒子在电场中做匀变速曲线运动，由 $y_0=-\dfrac{1}{2a}\cdot x^2$

得 $x_0=-\sqrt{-2ay_0}$

$\tan\alpha=\dfrac{y_0}{\dfrac{x_0}{2}}$

且 $\alpha=37°$

联立解得 $y_0=\dfrac{9}{32}a$ ……（2 分）

所以 $\eta=\dfrac{\dfrac{3}{2}a-\dfrac{9}{32}a}{\dfrac{3}{2}a}=\dfrac{13}{16}$ ……（2 分）