2025届普通高等学校招生全国统一考试
青桐鸣大联考(高三)

物理　参考答案

1. A　**解析**:光电效应表明光具有粒子性,A正确;光电效应中发射出的电子来源于金属原子核外电子,B错误;能否发生光电效应只与光的频率有关,与光的强度无关,即使光的强度再大,如果频率不够高,也无法发生光电效应,C错误;用某种光照射锌板发生光电效应,若只增大该光的强度,发射出的电子的最大动能不变,D错误。故选A。

2. D　**解析**:前后轮边缘的线速度相等,设经过时间为 t,N、M 点下一次同时与地面接触,此过程运动距离为 v_0t,v_0t 应为前后轮周长的最小公倍数,有 $v_0t=3\cdot 2\pi R_2=2\cdot 2\pi R_1$,可得 $t=\frac{6\pi R_2}{v_0}=\frac{4\pi R_1}{v_0}$,D正确。故选D。

3. A　**解析**:根据 $n_1\sin\theta_1=n_2\sin\theta_2$ 可知,当刚好发生全反射时,$\theta_2=90^\circ$,代入数据可知 $\sin\theta_1=\frac{4}{5}$,$\theta\geqslant\theta_1$,所以 $\sin\theta\geqslant\frac{4}{5}$,选项A正确。故选A。

4. D　**解析**:根据对称性可知,O 点的合场强为零,电势为零,选项A、B错误;若将其中任意一点电荷撤去,无论正负,则 O 点的场强大小均为 $k\frac{Q}{R^2}$,选项C错误,D正确。故选D。

5. A　**解析**:当线圈在匀强磁场中转动时,其电动势的有效值为 $\frac{NBS\omega}{\sqrt{2}}$,当其在辐向磁场中转动时其电动势有效值为 $NBS\omega'$,根据题意可知 $NBS\omega'=\frac{NBS\omega}{\sqrt{2}}$,所以有 $\omega=\sqrt{2}\omega'$,因此 $n'=\frac{\sqrt{2}}{2}n$,A正确。故选A。

6. B　**解析**:根据热力学第一定律 $\Delta U=W+Q$,可知等温过程 $Q_{等温}=|W_{等温}|$,等压过程 $Q_{等压}>|W_{等压}|$,而根据图像可知 $|W_{等压}|>|W_{等温}|$,所以 $Q_{等温}<Q_{等压}$,选项B正确。故选B。

7. D　**解析**:由 $\frac{GMm}{r^2}=m\omega^2 r$ 得 $\omega=\sqrt{\frac{GM}{r^3}}$,取对数,得 $\lg\omega=\frac{1}{2}\lg(GM)-\frac{3}{2}\lg r$,截距差为 $\lg 3$,即 $\frac{1}{2}\lg(GM_S)-\frac{1}{2}\lg(GM_T)=\lg 3\Rightarrow\sqrt{\frac{GM_S}{GM_T}}=3\Rightarrow M_S=9M_T$,选项A错误;$g=\frac{GM}{R^2}$,代入 $R_S=3R_T$ 和 $M_S=9M_T$,解得 $\frac{g_S}{g_T}=1$,选项B错误;$\rho=\frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}$,代入 $R_S=3R_T$ 和 $M_S=9M_T$,解得 $\frac{\rho_S}{\rho_T}=\frac{1}{3}$,选项C错误;$v=\sqrt{\frac{GM}{R}}$,代入 $R_S=3R_T$ 和 $M_S=9M_T$,解得 $\frac{v_S}{v_T}=\sqrt{3}$,选项D正确。故选D。

8. AC　**解析**:根据图乙可知,小球做简谐运动的周期为 0.4π s,根据 $T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$,解得 $l=0.4$ m,根据 $d=0.6$ m,可知细绳长度为 0.5 m,A正确,B错误;若只减小 A、B 两点之间的距离,单摆的摆长将变长,周期增大,C正确;若换一个质量更大的小球,其他条件不变,则小球做简谐运动的周期不变,D错误。故选AC。

9. BC　**解析**:将小球的运动分解为沿斜面和垂直于斜面的两个分运动,小球沿斜面方向做匀变速直线运动,因为小球速度方向 β 未知,所以有可能在小球落在斜面之前小球影子一直做匀减速直线运动,也有可能先做匀减速直线运动至速度为零后反向做匀加速直线运动,B、C正确。故选BC。

10. AB　**解析**:在水平方向上,对 A、B 组成的系统由牛顿第二定律有 $F-\mu(mg+\mu F_N)=2ma_x$,对 B,有 $F-F_N=ma_x$,$a_x=\frac{g}{7}$,可得动摩擦因数为 $\mu=0.5$,A正确;对 B 在竖直方向上分析有 $mg-\mu F_N=ma_y$,可得 B 在竖直方向上的加速度大小 $a_y=\frac{4}{7}g$,B正确;t_1 时刻之后,$\mu\cdot 2mg=mg=F$,整个系统水平方向受力平衡,整个系统将向左做匀速直线运动,C错误;物块 B 落在 A 的上表面前的瞬间,在竖直方向有 $h=\frac{v_y^2}{2a_y}$,则其竖直方向分速度大小为 $\sqrt{\frac{8gh}{7}}$,B 还有水平方向上的分

速度，其合速度大于$\sqrt{\frac{8gh}{7}}$，D错误。故选 AB。

11. **答案**：(1)$\frac{d}{\Delta t_1}$ （2 分） $\frac{d}{\Delta t_2}$ （2 分） $\tan\theta-\frac{v_2^2-v_1^2}{2gs\cos\theta}$ （2 分）

(2)$\tan\theta-\frac{2k}{g\cos\theta}$ （2 分）

解析：(1)滑块通过光电门 A 时的速度大小 $v_1=\frac{d}{\Delta t_1}$，通过光电门 B 时的速度大小 $v_2=\frac{d}{\Delta t_2}$，滑块在斜面上的加速度为 $a=g\sin\theta-\mu g\cos\theta$，$2as=v_2^2-v_1^2$，联立可得 $\mu=\tan\theta-\frac{v_2^2-v_1^2}{2gs\cos\theta}$。

(2)$\frac{s}{t}=\frac{v_0+v_t}{2}=\frac{v_0+v_0+at}{2}=v_0+\frac{a}{2}t$，$\frac{s}{t}-t$ 图像中的斜率 $k=\frac{a}{2}$，所以有 $\mu=\tan\theta-\frac{2k}{g\cos\theta}$。

12. **答案**：(1)B （2 分）

(2)60 （2 分） 7.5 （2 分） 7.5 （2 分）

解析：(1)短接 1、3 接线柱时，电阻最小，通过表头的电流最大，电磁阻尼效果最好，所以选 B。

(2)根据题意，有 $\frac{I_g(r_g+R_2)}{R_1}+I_g=10\ \text{mA}$，$\frac{I_gr_g}{R_1+R_2}+I_g=5\ \text{mA}$，$\frac{r_g(R_1+R_2)}{r_g+R_1+R_2}=12\ \Omega$，联立可得 $r_g=60\ \Omega$，$R_1=7.5\ \Omega$，$R_2=7.5\ \Omega$。

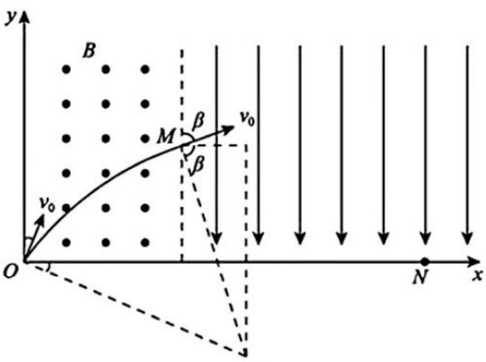
13. **答案**：(1)$\frac{(\sqrt{3}-1)mv_0}{2dq}$

(2)$\frac{mv_0^2}{dq}$ $\sqrt{3}v_0$

解析：(1)如图所示，由几何关系可知 $R\cos\alpha-R\cos\beta=d$ （1 分）

由 $qvB=\frac{mv^2}{R}$ 可得轨迹半径 $R=\frac{mv_0}{qB}$ （1 分）

联立可得 $B=\frac{(\sqrt{3}-1)mv_0}{2dq}$ （1 分）



(2)设 M 点到 x 轴的距离为 l

由几何关系可知 $l=R\sin 60°-R\sin 30°=d$ （1 分）

粒子在电场中做类斜抛运动，有

$\sqrt{3}d=v_0\sin 60°t$ （1 分）

$-d=v_0\cos 60°t-\frac{1}{2}at^2$ （1 分）

根据牛顿第二定律可得 $qE=ma$ （1 分）

联立可得匀强电场的场强大小 $E=\frac{mv_0^2}{dq}$ （1 分）

粒子在 N 点时有

$v_x=v_0\sin 60°=\frac{\sqrt{3}}{2}v_0$

$v_y=v_0\cos 60°-at=-\frac{3}{2}v_0$ （1 分）

粒子经过 N 点时的速度大小 $v=\sqrt{v_x{}^2+v_y{}^2}=\sqrt{3}v_0$ （1 分）

14. **答案**：(1)$2g$ 0

(2)$\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$

(3)$\frac{mg(\pi^2+4)}{4k}$

解析：(1)在剪断细线瞬间，弹簧弹力不变，$F_{弹}=mg$，物块 B 所受合力为零，

$a_B=0$ （1 分）

对物块 A，有 $mg+F_{弹}=ma_A$ （1 分）

$a_A=2g$ （1 分）

(2)对系统由动量定理可得

$2mgt=2mv-0$ （2 分）

且 $v=\pi g\sqrt{\frac{m}{2k}}$ （1 分）

可得 $t=\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$ （1 分）

（也可分别对 A、B 由动量定理列式）

(3)设弹簧原长为 l_0

初始时，有 $k\Delta x_0=mg$ （1 分）

两物块速度相等时，有 $mgH_A+mgH_B=\frac{1}{2}\cdot 2mv^2$ （1 分）

$l_0-(l_0+\Delta x_0-H_A+H_B)=\Delta x_0$ （2 分）

联立可得 $H_A=\frac{mg(\pi^2+4)}{4k}$ （1 分）

15. **答案**：(1)$\frac{B^2L^2v_0}{2mgR}$

(2)$\frac{\sqrt{3}L}{16}-\frac{mv_0R}{3B^2L^2}$

(3)$v_0<\frac{3\sqrt{3}B^2L^3}{32mR}$

解析:(1)由几何关系可知,当 a、b 两棒间距缩至 $\frac{\sqrt{3}}{4}L$ 时,a 棒接入回路部分的长度为$\frac{L}{2}$,回路中的电流 $I=\frac{B\frac{L}{2}v_0}{R}$ (1分)

此时,导体棒 b 所受安培力为 $F=BIL$ (1分)

根据平衡条件得 $\mu mg=F$ (1分)

联立可得 $\mu=\frac{B^2L^2v_0}{2mgR}$ (1分)

(2)对导体棒 b 运动距离 d 的过程由动量定理得

$B\bar{I}Lt-\mu mgt=BLq-\mu mgt=m\frac{v_0}{3}$ (1分)

导体棒 a 从两棒相距$\frac{\sqrt{3}}{4}L$ 运动至弯折处所用时间 $t=\frac{\frac{\sqrt{3}L}{4}}{v_0}$ (1分)

且 $q=\frac{\Delta\Phi}{R}$ (1分)

$\Delta\Phi=B(S_1-S_2)$ (1分)

$S_1=\frac{\left(\frac{L}{2}+L\right)\frac{\sqrt{3}}{4}L}{2}=\frac{3\sqrt{3}}{16}L^2$ (1分)

$S_2=Ld$ (1分)

联立可得 $d=\frac{\sqrt{3}L}{16}-\frac{mv_0R}{3B^2L^2}$ (1分)

(3)当导体棒 a 运动至导轨平行部分时,两棒组成的系统动量守恒,有 $mv_0+m\frac{v_0}{3}=2mv_{共}$ (1分)

对导体棒 a 由动量定理得

$-B\frac{BL\bar{v}}{R}L\Delta t=mv_{共}-mv_0$ (1分)

即$-\frac{B^2L^2\Delta x}{R}=mv_{共}-mv_0$ (1分)

联立可得 $\Delta x=\frac{mv_0R}{3B^2L^2}$ (1分)

若保证两棒不相碰,需满足 $\Delta x<d$,联立可得

$v_0<\frac{3\sqrt{3}B^2L^3}{32mR}$ (1分)