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. C　**解析**:由于物块始终处于静止状态,因此物块受到的摩擦力为静摩擦力,始终与重力等大反向,与 F 大小无关,C项正确。故选C。

2. C　**解析**:由题可知,小球受到的电场力向上,因此 A 板带负电,A项错误;箱子运动过程中,弹簧压缩,板间的距离增大,由 $C=\frac{\varepsilon_r S}{4\pi kd}$ 可知,电容器的电容变小,两板的带电荷量不变,由 $U=\frac{Q}{C}$ 可知,两板间的电压增大,B项错误,C项正确;由于 $E=\frac{U}{d}=\frac{Q}{Cd}=\frac{4\pi kQ}{\varepsilon_r S}$,则两板间电场强度不变,则细线的拉力 $F=ma$,D项错误。故选C。

3. B　**解析**:两球做圆周运动的角速度相同,设圆环半径为 r,球与 O 连线与竖直方向夹角为 θ,则 $mg\tan\theta=m\omega^2 r\sin\theta$,则 $\omega=\sqrt{\frac{g}{r\cos\theta}}=\sqrt{\frac{g}{h}}$,由此可见,两球和 O 点的高度差相同,B项正确。故选B。

4. A　**解析**:若 AB 绳和 BC 绳间夹角等于120°,甲桶的总重等于乙桶的总重,两绳间的夹角越大,绳上的拉力越大,因此若 AB 绳和 BC 绳间夹角大于120°,则乙桶的总重大于甲桶的总重,A项正确;若缓慢增大甲桶的总重,乙桶的重力不变,轻绳对乙桶的拉力不变,B项错误;若缓慢增大乙桶的总重,轻绳对甲桶挂钩的作用力大小始终等于甲桶的重力,大小不变,C项错误;若将悬点 A 缓慢向右移,绳上的拉力不变,AB 和 BC 两绳间的夹角不变,D项错误。故选A。

5. A　**解析**:由题知,$h=\frac{1}{2}gt^2$,$G\frac{Mm}{R^2}=mg$,$\rho=\frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}$,解得 $\rho=\frac{3h}{2\pi GRt^2}$,因此地球与火星的密度之比为 $\frac{\rho_{地}}{\rho_{火}}=\frac{t_2^2}{kt_1^2}$,A项正确。故选A。

6. D　**解析**:小球 C 处于静止状态,则 A、B、C 一定带同种电荷,A项错误;对小球 C 受力分析可得 $2qE\sin\theta=mg$,解得 $E=\frac{mg}{2q\sin\theta}$,B项错误;将小球 C 沿竖直方向向下移动到某一位置时,小球受到的电场力可能会增大,则合力方向竖直向上,小球向上运动,C项错误;将小球 C 沿竖直方向下移一些(不到 A、B 连线)的过程中,电场力做负功,小球的电势能一定增大,D项正确。故选D。

7. C、D都正确　**解析**:小球运动时的最小速度为 $v_0\cos 30°=\frac{\sqrt{3}}{2}v_0$,A项错误;小球运动时离斜面的最大距离为 $d=\frac{(v_0\sin 60°)^2}{2g\cos 30°}=\frac{\sqrt{3}v_0^2}{4g}$,B项错误;设初速度方向与水平方向夹角为 α 时落点最远,运动时间 $t=\frac{2v_0\sin(\alpha+30°)}{g\cos 30°}$,沿斜面方向的位移 $x=v_0\cos(\alpha+30°)t+\frac{1}{2}g\sin 30°\cdot t^2$,联立解得 $x=\frac{4v_0^2}{3g}\sin(2\alpha+30°)+\frac{2v_0^2}{3g}$,当 $2\alpha+30°=90°$ 时,即 $\alpha=30°$ 时,x 取最大值,则保持小球的

初速度大小不变，当初速度与斜面间的夹角从60°增大到90°的过程中，小球在斜面上的落点是上移的，C项正确；将小球的运动沿平行斜面和垂直斜面分解，小球运动的时间 $t=\frac{2v_0\sin 60^\circ}{g\cos 30^\circ}=\frac{2v_0}{g}$，落到斜面上时，垂直于斜面方向的分速度 $v_y=v_0\sin 60^\circ$，沿斜面方向的分速度 $v_x=v_0\cos 60^\circ+g\sin 30^\circ\cdot t$，落到斜面上时，速度与斜面间的夹角为 θ，则 $\tan\theta=\frac{v_y}{v_x}=\frac{\sqrt{3}}{3}$，D项正确。故选C或D。

8. BD　**解析：**弹性绳的弹性势能增大，弹性绳对小球做负功，A项错误；根据机械能守恒可知，小球减少的重力势能一部分转化为小球的动能，一部分转化为弹性绳的弹性势能，B项正确；在特殊条件下，小球运动至 O 点正下方 P 点时，小球的速度方向与弹性绳垂直，小球重力的瞬时功率为零，C项错误；小球紧靠 O 点由静止释放运动到 P 点时的动能与小球下摆到 P 点时的动能相等，小球紧靠 O 点由静止释放下落到 P 点时速度不为零，因此最低点一定在 P 点下方，D项正确。故选BD。

9. BC　**解析：**撤去手的一瞬间，设 C 的加速度为 a，则 $2mg-T=2ma$，$T+F_N-2mg=2ma$，由于 $F_N=2mg$，解得 $a=\frac{1}{2}g$，A项错误；撤去手的一瞬间，对 A 研究，$F_N-mg-F=ma$，解得 $F=\frac{1}{2}mg$，B项正确；撤去手后，A、B 未分离时，由A选项分析可知，$F_N=4ma$，A、B 向上运动，F_N 逐渐减小，则 a 逐渐减小，当 A、B 分离后，B 做匀加速运动，则加速度先减小后不变，C项正确；开始时 $kx_1=2mg$，解得 $x_1=\frac{2mg}{k}$，A、B 刚好分离时设 C 的加速度为 a'，有 $2mg-T'=2ma'$，$T'-mg=ma'$，可得 $a'=\frac{g}{3}$，对 A 分析有 $kx_2-mg=ma'$，解得 $x_2=\frac{4mg}{3k}$，则物块 A 上升的高度为 $h=x_1-x_2=\frac{2mg}{3k}$，D项错误。故选BC。

10. BD　**解析：**小球由静止释放后先做初速度为零、加速度大小为 $\sqrt{2}g$ 的匀加速直线运动，到 O 点正下方时设速度大小为 v，则 $v^2=2\sqrt{2}g\times\sqrt{2}L$，解得 $v=2\sqrt{gL}$，由于细线绷紧，沿绳方向的分速度为0，此后小球以 $v_1=\frac{\sqrt{2}}{2}v=\sqrt{2gL}$ 的速度从 O 点正下方开始向右做圆周运动，根据等效场的对称性可知，小球运动到 B 点的速度大小等于 $\sqrt{2gL}$，A项错误；设小球从 O 点正下方向 B 点运动过程中的最大速度为 v_2，根据力与运动的关系可知，当小球位置与 O 连线与竖直方向夹角为45°时速度最大，根据动能定理有 $\sqrt{2}mg(L-\frac{\sqrt{2}}{2}L)=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_1^2$，解得 $v_2=\sqrt{2\sqrt{2}gL}<2\sqrt{gL}$，因此小球运动到 O 点正下方时的速度最大，最大速度为 $2\sqrt{gL}$，B项正确，C项错误；由于 $\frac{1}{2}mv_2^2=\sqrt{2}mgL$，因此小球最终做往复运动，轨迹为半个圆周，D项正确。故选BD。

11. **答案：**(1)2.40　(2分)

(2)不再满足钩码的质量远小于小车的质量　(1分)　$\frac{g}{M+m_1}$　(2分)

(3)A　(1分)

解析：(1)小车运动的加速度大小为 $a=\frac{x_{BD}-x_{OB}}{4T^2}=\frac{(28.81-9.61-9.61)\times10^{-2}}{4\times0.1^2}$

$m/s^2 \approx 2.40\ m/s^2$。

(2)图像出现弯曲的原因是不再满足钩码的质量远小于小车的质量；由 $a=\frac{g}{M+m}m$ 可知，P 点与坐标原点 O 的连线斜率 $k=\frac{g}{M+m_1}$。

(3)由 $a=\frac{g}{M+m}m$ 可知，$\frac{1}{a}=\frac{M+m}{mg}=\frac{M}{g}\cdot\frac{1}{m}+\frac{1}{g}$，由此可见图像选 A。

12. **答案：**(1)正　(1 分)　10　(2 分)

(2)1.6×10^{-2}　(2 分)　1.6×10^{-3}　(2 分)

(3)不变　(1 分)

解析：(1)充电完毕，电容器上极板带正电，恒压源输出的电压 $U=I_mR=10\ V$；

(2)$Q=40\times1\times10^{-3}\times0.4\ C=1.6\times10^{-2}\ C$，电容器的电容 $C=\frac{Q}{U}=1.6\times10^{-3}\ F$。

(3)若仅将图甲中定值电阻换用阻值更大的电阻重新实验，电容器的带电荷量一定，因此图像与坐标轴所围的面积不变。

13. **答案：**(1)2 m/s

(2)7 m

(3)$\frac{\sqrt{6}}{24}$

解析：(1)设物块到 B 点时速度大小为 v_B，在 AB 段运动的加速度为 a，时间为 t，则 $v_B=at$，

在 BC 段运动时，根据题意有 $v_C=v_B+\frac{1}{2}a\times2t$　(1 分)

解得 $v_B=2\ m/s$　(1 分)

(2)物块在 AB 段运动时有 $x_1=\frac{1}{2}v_Bt$，

解得 $t=1\ s$　(1 分)

物块在 BC 段运动时有 $x_2=\frac{1}{2}(v_B+v_C)\times2t=6\ m$　(1 分)

因此斜面的长度 $L=x_1+x_2=7\ m$　(1 分)

(3)物块在 AB 段运动时，有 $mg\sin\theta=ma$　(1 分)

由 $v_B=at$，解得 $a=2\ m/s^2$　(1 分)

解得 $\sin\theta=\frac{1}{5}$，$\cos\theta=\frac{2\sqrt{6}}{5}$　(1 分)

物块在 BC 段运动时有

$mg\sin\theta-\mu mg\cos\theta=m\times\frac{1}{2}a$　(1 分)

解得 $\mu=\frac{\sqrt{6}}{24}$　(1 分)

14. **答案：**(1)9 N

(2)$0<v\leqslant\sqrt{10}\ m/s$ 或 $v\geqslant5\ m/s$

(3)0.7 m

解析：(1)假设物块在传送带上先匀加速后匀速运动，物块在传送带上加速运动时，加速度

$a=\mu g=5\ m/s^2$　(1 分)

加速运动的距离 $x_1=\frac{v^2}{2a}=0.4\ m<3.6\ m$，

假设成立　(1 分)

物块以 2 m/s 的速度滑到圆弧面上的 C 点，根据牛顿第二定律有

$F-mg=m\frac{v^2}{R}$，解得 $F=9\ N$　(1 分)

根据牛顿第三定律，物块运动到圆弧面 C 点时，对圆弧面的压力大小 $F'=F=9\ N$　(1 分)

(2)设物块刚好能滑到与圆弧圆心 O 等高的位置时，物块滑离传送带的速度大小为 v_1，根据机械能守恒有 $mgR=\frac{1}{2}mv_1^2$，

解得 $v_1=\sqrt{2gR}=\sqrt{10}\ m/s$　(1 分)

设物块刚好能滑到 D 点时，物块滑离传送

带的速度大小为 v_2，设此过程物块在 D 点的速度大小为 v_D，则 $mg=m\frac{v_D^2}{R}$ （1 分）

根据机械能守恒有 $mg\times 2R=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_D^2$ （1 分）

解得 $v_2=5$ m/s （1 分）

若物块在传送带上一直加速，则加速运动到 B 的速度 $v'=\sqrt{2aL}=6$ m/s>5 m/s （1 分）

由此可知，要使物块在传送带上运动后不离开圆弧面，则传送带匀速运行的速度应满足的条件是 $0<v\leqslant\sqrt{10}$ m/s 或 $v\geqslant 5$ m/s （1 分）

(3)若传送带的速度 $v=4$ m/s，设物块运动到圆弧面上刚好要离开圆弧面时的位置与圆心的连线与水平方向的夹角为 θ，此时速度为 v_3，根据牛顿第二定律有

$mg\sin\theta=m\frac{v_3^2}{R}$ （1 分）

根据机械能守恒定律有 $mg(R\sin\theta+R)=\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}mv_3^2$ （1 分）

解得 $\sin\theta=\frac{2}{5}$ （1 分）

则物块离开圆弧面的位置离水平面的高度 $h=R+R\sin\theta=0.7$ m （1 分）

15. **答案**：(1)$T\sqrt{\frac{qU_0}{2m}}$

(2)$\frac{mL^2}{qT^2}$

(3)$\frac{4mL^2}{T^2}$

解析：(1)根据题意，从 $t=0$ 时刻进入 A、B 板间的粒子恰好能从 A 板附近射出，设粒子在 A、B 两板间运动的加速度为 a_1，A、B 板间的距离为 d_1，

根据牛顿第二定律有 $q\frac{U_0}{d_1}=ma_1$ （1 分）

根据运动学公式有 $2\times\frac{1}{2}a_1(\frac{T}{2})^2=\frac{1}{2}d_1$ （1 分）

解得 $d_1=T\sqrt{\frac{qU_0}{2m}}$ （1 分）

(2)粒子进入 A、B 板间的初速度 $v_0=\frac{L}{T}$ （1 分）

由题意分析可知，所有粒子均能从 A、B 板间射出，且 A、B 板右端连线上均有粒子射出，由于所有粒子在 A、B 板间运动的时间均为 T，因此所有粒子出 A、B 板间时，速度均平行于 A、B 板且速度大小均为 v_0。

由于有一半粒子从 M、N 板间射出，因此从中线射入 M、N 板间的粒子恰好从 M 板右端附近射出，设 M、N 板和板间距离均为 d_2，粒子在 M、N 板间运动的加速度大小为 a_2，M、N 板间电压为 U，则有

$d_2=v_0t$，

$\frac{1}{2}d_2=\frac{1}{2}a_2t^2$ （1 分）

根据牛顿第二定律有 $q\frac{U}{d_2}=ma_2$，

解得 $U=\frac{mL^2}{qT^2}$ （1 分）

(3)设粒子从 M 板右端射出时，速度的偏向角为 θ，由速度的反向延长线交于水平位移的中点，可知 $\theta=45°$ （1 分）

由于粒子从 M 板右端射出后在 PQ 右侧电场中做直线运动，因此该电场与 PQ 的夹角为 45°，将 M、N 间的电压反接，则粒子从 N 板的右端射出，在 PQ 右侧电场中做类平抛运动，设电场强度为 E，粒子从 N 板右端射出时的速度大小为 v，则 $v=\sqrt{2}v_0$ （1 分）

粒子垂直打到屏上时的速度沿平行电场方向的分速度大小 $v_1=v=\sqrt{2}v_0$ （1 分）

粒子沿垂直场强方向的分运动的位移 $x=vt_1$，

沿电场方向分运动的位移 $y=\frac{1}{2}v_1t_1$

（1 分）

设 PQ 与屏间距离为 d，由几何关系有 $x+y=\sqrt{2}d$ （1 分）

解得 $t_1=\frac{2dT}{3L}$ （1 分）

又 $v_1=a_3t_1$，

根据牛顿第二定律有 $qE=ma_3$，

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

M、N 两板间电压未反向时，粒子进入 PQ 右侧电场时的速度大小也为 v，在电场中做直线运动的位移 $x_1=\sqrt{2}d$ （1 分）

根据动能定理有 $qEx_1=E_k-\frac{1}{2}mv^2$

（1 分）

解得 $E_k=\frac{4mL^2}{T^2}$ （1 分）