合肥一中2024届高三第二次教学质量检测卷·物理
参考答案、提示及评分细则

1. A　在 $t=0$ 时刻，线圈的磁通量为 0，在 $t=t_0$ 时刻，线圈的磁通量 $\Phi=k\pi r^2 t_0$，则在 $0\sim t_0$ 时间内，线圈磁通量的变化量 $\Delta\Phi=k\pi r^2 t_0$，选项 A 正确.

2. C　电阻丝对 a 进行加热，a 中的气体内能增加，温度升高，压强增大，选项 A、B 错误；活塞向右运动，活塞对 b 做功，b 中气体内能增加，温度升高，压强增大，b 的体积减小，气体总分子数不变，则 b 中的气体单位体积内的分子数增大，选项 C 正确、D 错误.

3. D　云层与大地间形成的电场方向向下，若微粒能悬浮在空中，则微粒受到向上的电场力，微粒带负电，选项 A 错误；由 $C=\frac{\varepsilon S}{4\pi kd}=\frac{Q}{U}$，$E=\frac{U}{d}$，解得 $E=\frac{4\pi kQ}{\varepsilon S}$，仅改变 d，而 Q 保持不变时，电场强度 E 不变，则 P 点的电势不变，微粒的电势能不变，依然悬浮在 P 点，选项 B、C 错误，D 正确.

4. B　根据图乙可知，a、b、c 三种光的遏止电压关系为 $U_a>U_b>U_c$，根据 $eU=h\nu-W_0$ 可知频率的大小关系 $\nu_c<\nu_b<\nu_a$，选项 A 错误；根据频率越大，折射率越大，临界角公式 $\sin C=\frac{1}{n}$，临界角最大的是 c，选项 B 正确；频率越大越容易发生光电效应，用 a 光照射金属发生光电效应，用 c 光不一定发生，选项 C 错误；$\nu=\frac{c}{\lambda}$ 可知 $\lambda_c>\lambda_b>\lambda_a$，单缝衍射实验中，波长越长中央条纹越宽，$c$ 的条纹最宽，选项 D 错误.

5. C　球竖直向上抛出，$F_{合}=F_f+mg=ma$，加速度大于重力加速度，下降过程根据牛顿第二定律有 $F'_{合}=mg-F_f=ma'$，加速度小于重力加速度，回到出发点速度小于初速度，选项 C 正确.

6. A　根据动能定理 $-mg2R=\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}mv_0^2$，恰好到达最高点速度满足 $mg=\frac{mv^2}{R}$，解得 $v_0=\sqrt{5gR}$，到达 B 处有 $-mgR=\frac{1}{2}mv_1^2-\frac{1}{2}mv_0^2$，解得 $v_1=\sqrt{3gR}$，圆心等高处的 B 点压力 $N_1=\frac{mv_1^2}{R}=3mgR$，初速度变为原来的 3 倍，到达 B 处有 $-mgR=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}m(3v_0)^2$，圆心等高处的 B 点压力 $N_2=\frac{mv_2^2}{R}=43mgR$，压力之比为 $N_1:N_2=3:43$，选项 A 正确.

7. B　若 $\mu_1>\mu_2$，B 相对于车比 A 相对于 B 先滑动，所以不管 F 多大，B 相对车滑动后，A 相对 B 一直静止，选项 A 错误；如果 $\mu_1>\mu_2$，整体相对静止的最大拉力 $F=8\mu_2 mg$，选项 B 正确；如果 $\mu_1<\mu_2$，A 相对 B 比 B 相对于车先滑动，选项 C 错误；如果 $\mu_1<\mu_2$，A、B 与车都相对静止，系统的最大加速度为 $a=\mu_1 g$，则整体的最大拉力 $F=8\mu_1 mg$，选项 D 错误.

8. D　小球乙在 B 点受重力、弹力和电场力这三个力作用平衡，由平衡条件得 $k\frac{Qq}{\left(\frac{d}{\cos\alpha}\right)^2}\sin\alpha=mg$ 解得 $q=\frac{8mgd^2}{3kQ}$，选项 A、B 错误；在 C 点，由牛顿第二定律有 $k\frac{Qq}{\left(\frac{d}{\cos\beta}\right)^2}\sin\beta+mg=ma$ 解得，$a=\left(\frac{\sin\beta\cos^2\beta}{\sin\alpha\cos^2\alpha}+1\right)g$

$=\frac{3+\sqrt{3}}{3}g$，C、D 两点电势相等，从 C 到 D，电场力做功为 0，由动能定理有，$mg\times 2d\tan\beta=E_k-0$ 解得 $E_k=2\sqrt{3}mgd$，选项 C 错误、D 正确.

9. BC　时间 t 内通过某一截面的电荷量 $q=nevtS$，由 $I=\frac{q}{t}$，得 $I=nevS$，选项 A 错误；由 $F_{安}=BIL$，得 $F_{安}=nevSBL$，选项 B 正确；导体棒两端的电源 $U=IR$，$R=\rho\frac{L}{S}$，解得 $U=nev\rho L$，选项 C 正确；一电子从直导线左端运动到右端过程中，电场力对该电子做的功 $W=eU=ne^2v\rho L$，选项 D 错误.

10. ABD　在地球表面上有 $mg=G\frac{Mm}{R^2}$，得 $GM=gR^2$，神舟十六号飞船在轨道Ⅰ时，有 $\frac{GMm}{(R+h)^2}=m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2(R+h)$，联立解得 $T=\frac{2\pi(R+h)}{R}\sqrt{\frac{R+h}{g}}$，选项 A 正确；由 $\frac{GMm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$ 可得 $v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$，则神舟十六号飞船在轨道Ⅰ上与轨道Ⅱ上的飞行速率之比值为 $\sqrt{\frac{R}{R+h}}$，选项 B 正确；神舟十六号飞船在轨道Ⅱ上时，飞行速率 $v_2=\sqrt{gR}$，结合题意及前述解析有 $E_2=-\frac{m_0gR^2}{R}+\frac{1}{2}m_0v_2^2$，联立解得 $E_2=-\frac{1}{2}m_0gR$，选项 C 错误；神舟十六号飞船在轨道Ⅰ上时有 $v_1=\sqrt{\frac{GM}{R+h}}=\sqrt{\frac{gR^2}{R+h}}$，神舟十六号飞船从轨道Ⅰ飞行到轨道Ⅱ过程中，由功能关系有 $\frac{m_0gR^2}{R}-\frac{m_0gR^2}{R+h}+W=\frac{1}{2}m_0v_2^2-\frac{1}{2}m_0v_1^2$，解得 $W=\frac{m_0gR^2}{2(R+h)}-\frac{m_0gR}{2}$，选项 D 正确.

11. (1)×10(1 分)　(2)相等(1 分)　$\frac{R_2R_0}{R_1}$(2 分)　偏大(2 分)

解：(1)实验前，先用多用电表粗测 R_x 的阻值，用“×100”挡时发现指针偏转角过大，说明电阻较小，应用更小挡位，故应换用“×10”挡位.

(2)当电阻箱读数为 R_0 时，灵敏电流计 G 的示数为零，此时 A、B 两点电势相等，因为两点间无电流，根据电桥原理可知，$R_0R_2=R_1R_x$，解得 $R_x=\frac{R_2R_0}{R_1}$，根据表达式可知 R_1 实际值大，待测电阻的测量值偏大.

12. (1)BD(2 分)　(2)$\sqrt{2gy_2}$(2 分)　(3)$\frac{m_1}{\sqrt{y_2}}=\frac{m_1}{\sqrt{y_3}}+\frac{m_2}{\sqrt{y_1}}$(2 分)　(4)4∶9∶36(3 分)

解：(1)为了使小球 a 每次离开斜槽轨道末端之后能够做平抛运动，要求小球 a 在斜槽末端速度沿水平方向，所以斜槽轨道末端必须水平，而斜槽轨道是否光滑对实验无影响，选项 A 错误，B 正确；本实验要求小球 a 每次到达斜槽末端的速度大小相等，所以小球 a 必须从斜槽上相同位置无初速度释放，选项 C 错误，D 正确.

(2)小球 a 从抛出到 N 点过程中速度的变化量的大小 $\Delta v=v_y=\sqrt{2gy_2}$.

(3)设水平位移为 x，根据平抛运动规律有小球从抛出碰到木板上运动的时间 $t=\sqrt{\frac{2y}{g}}$，由动量守恒定律有

$m_1\dfrac{x}{\sqrt{\dfrac{2y_2}{g}}}=m_1\dfrac{x}{\sqrt{\dfrac{2y_3}{g}}}+m_2\dfrac{x}{\sqrt{\dfrac{2y_1}{g}}}$，化简得$\dfrac{m_1}{\sqrt{y_2}}=\dfrac{m_1}{\sqrt{y_3}}+\dfrac{m_2}{\sqrt{y_1}}$.

(4)设落在M、N、P点上的小球水平速度为v_1、v_2、v_3，由动量守恒有$3mv_2=3mv_3+mv_1$，且$\dfrac{1}{2}\times3mv_2^2=\dfrac{1}{2}\times3mv_3^2+\dfrac{1}{2}mv_1^2$，解得$v_3=\dfrac{1}{2}v_2$，$v_1=\dfrac{3}{2}v_2$，则$v_1:v_2:v_3=3:2:1$，又竖直位移$y=\dfrac{1}{2}g\left(\dfrac{x}{v}\right)^2$，则$y_1:y_2:y_3=4:9:36$.

13. 解：(1)AB两物块一起做自由落体运动

设A物块落地时速度有$v_1=\sqrt{2gh_1}$ (1分)

设A刚好离地时，弹簧的形变量为x，此时B物块到达最高点

对A物块，有$mg=kx$ (1分)

A落地后到A刚好离开地面的过程中B及弹簧组成的系统机械能守恒，

有$\dfrac{1}{2}mv_1^2=mgx+\dfrac{1}{2}kx^2$ (2分)

解得$k=\dfrac{100}{3}$ N/m (1分)

(2)换成C后，设A落地时，C的速度为v_2，则有$v_2=\sqrt{2gh_1}$ (1分)

从A落地后到A刚离开地面的过程中，C及弹簧组成的系统机械能守恒，

$\dfrac{1}{2}\cdot2mv_2^2=2mgx+\dfrac{1}{2}kx^2+E_k$ (3分)

解得$E_k=1.5$ J (1分)

14. 解：(1)粒子从P点到左侧磁场边界，由动能定理有$Eql=\dfrac{1}{2}mv^2$ (2分)

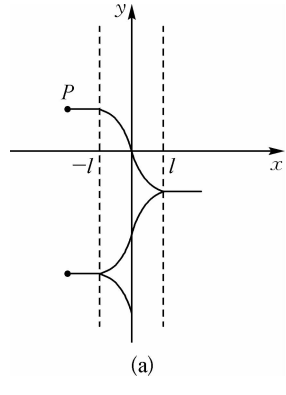
由题知粒子在左侧磁场运动时的半径为$r=l$，由$qvB=m\dfrac{v^2}{r}$ (1分)

联立解得$B=\sqrt{\dfrac{2mE}{ql}}$ (1分)

(2)粒子在电场区域时，由牛顿第二定律有$Eq=ma$ (1分)

又粒子从P点到左侧磁场边界，有$l=\dfrac{1}{2}at^2$ (1分)

粒子在磁场中做匀速圆周运动的周期$T=\dfrac{2\pi m}{qB}$ (1分)



(a)

粒子在电磁场中运动的轨迹如图(a)所示，根据运动的对称性

粒子从释放到第三次经过y轴时所用的时间$t_0=5t+\dfrac{5}{4}T$ (2分)

联立解得$t_0=\left(\dfrac{5}{4}\pi+5\right)\sqrt{\dfrac{2ml}{Eq}}$ (1分)

(3)若将粒子改由点 $M(-5l,0)$ 静止释放，则粒子到达磁场时，

有 $4Eql=\frac{1}{2}mv_1^2$ （1 分）

则此时粒子在磁场中运动的半径 $qv_1B=m\frac{v_1^2}{r_1}$ （1 分）

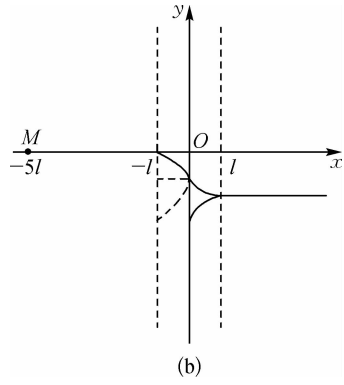
解得 $r_1=2r=2l$ （1 分）

则粒子的运动轨迹如图(b)所示，粒子第一次到达 y 轴时

由几何关系有 $y_1=(2-\sqrt{3})l$ （1 分）

根据对称性，当粒子到第二次到达 y 轴时有 $y_2=3y_1=3(2-\sqrt{3})l$

（1 分）



(b)

15. 解析：(1)滑块 B 由静止自由下滑与滑块 A 碰撞前，由牛顿第二定律

有 $m_Bg\sin\theta-\mu m_Bg\cos\theta=m_Ba_B$ （1 分）

由运动学知：$2a_B\cdot\frac{L}{2}=v_B^2$ （1 分）

联立解得 $v_B=4$ m/s （1 分）

(2)设碰后瞬间滑块 A、B 粘在一起向上运动的速度为 v_1，与传送带速度相同前，加速度为 a_1，则由牛顿第二定律有 $(m_A+m_B)g\sin\theta+\mu(m_A+m_B)g\cos\theta=(m_A+m_B)a_1$ （2 分）

由运动学有 $v^2-v_1^2=-2a_1s_1$ （1 分）

与传送带速度相同后，摩擦力反向，由牛顿第二定律

有 $(m_A+m_B)g\sin\theta-\mu(m_A+m_B)g\cos\theta=(m_A+m_B)a_2$ （1 分）

由运动学有 $-v^2=-2a_2s_2$ （1 分）

且 $s_1+s_2=\frac{L}{2}$ （1 分）

滑块 A、B 碰撞前后，由动量守恒定律有 $m_Av_A-m_Bv_B=(m_A+m_B)v_1$ （1 分）

滑块 A 从冲上传送带运动到传送带中点过程中，由牛顿第二定律

有 $m_Ag\sin\theta+\mu m_Ag\cos\theta=m_Aa_3$ （1 分）

由运动学有 $v_A^2-v_{A1}^2=-2a_3\cdot\frac{L}{2}$ （1 分）

联立解得 $v_{A1}=2\sqrt{69}$ m/s （1 分）

(3)取平行传送带向下为正方向，设滑块 A 滑上传送带到与滑块 B 碰撞的前瞬间的所花时间为 t_1，在碰到 B 后至和传送带共速时的时间为 t_2，共速后至传送带的顶端时间为 t_3，由(1)(2)问知，$-v=-a_2t_3$ （1 分）

$v-v_1=-a_1t_2$ （1 分）

$v_A-v_{A1}=-a_3t_1$ （1 分）

则此过程中摩擦力的冲量 $I=\mu m_Ag\cos\theta(t_1+t_2-t_3)$ （1 分）

联立解得 $I=\frac{8\sqrt{69}-72}{5}$ kg·m/s

说明冲量大小为 $\frac{72-8\sqrt{69}}{5}$ kg·m/s，方向沿斜面向上 （1 分）