炎德·英才大联考长沙市一中2025届高三月考试卷(五)

物理参考答案

一、二选择题(1～6每小题4分。7～10每小题5分,选对但不全得3分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	D	C	B	A	A	BC	AB	BD	BC

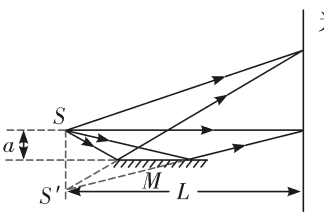
1. B 【解析】麦克斯韦预言了电磁波的存在,赫兹通过实验捕捉到了电磁波,证实了麦克斯韦提出的电磁场理论,故A错误;奥斯特发现了电流磁效应,使人们对电与磁内在联系的认识更加深入,故B正确;法拉第发现了电磁感应现象,电磁感应定律是纽曼和韦伯总结出来,用来纪念法拉第而这样命名,故C错误;惠更斯确定了单摆周期公式 $T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$,故D错误。故选B。

2. D 【解析】航天员在空间站中也受到地球的万有引力,提供向心力,故A错误;第一宇宙速度是最大的环绕速度,即近地卫星环绕速度,空间站的速度小于第一宇宙速度,故B错误;卫星绕地球做匀速圆周运动,由万有引力提供向心力可得 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$,整理得,$r=\sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$,由图可知,空间站每绕地球运动一圈,地球自转的角度为45°,即空间站的周期小于地球同步卫星的周期,所以空间站的轨道半径小于地球同步卫星的轨道半径,即空间站的轨道高度比地球同步卫星的低,故C错误;由图可知,空间站的飞行轨道在地球表面的投影不止出现在赤道上,所以空间站的轨道与赤道平面不重合,故D正确。故选D。

3. C 【解析】设酒精气体传感器的电阻为 R',则有 $R'=\frac{k}{c}$,k 是比例系数,根据欧姆定律得,电压表示数,$U=E-\frac{E(R_0+r)}{R_0+R+r+\frac{k}{c}}$,可知,$U$ 越小,表示 c 越大,但 c 与 U 不成反比。故选C。

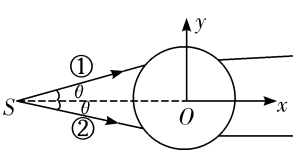
4. B 【解析】设斜面夹角为 θ,滑块沿斜面下滑过程中,$a=\frac{mg\sin\theta}{m}=g\sin\theta$,根据速度公式 $v=at$,滑块的动能 $E_k=\frac{1}{2}mv^2=\frac{mg^2\sin^2\theta}{2}t^2$,$E_k-t$ 图线不是正比例函数图线,故A错误;由动量公式 $p=mv$,结合上述分析有 $p=mg\sin\theta\cdot t$,可见 $p-t$ 为正比例函数,故B正确;由速度位移公式,有 $v^2=2g\sin\theta\cdot x$,由数学知识可知选项C满足的是 $v=kx^2$ 的函数关系式,与上述结论不符,故C错误;滑块下滑的高度 $h=x\sin\theta$,设斜面的高度为 H,重力势能与位移 x 的关系为 $E_p=mg(H-h)=mgH-mgx\sin\theta$,$E_p-x$ 应为直线,故D错误。故选B。

5. A 【解析】如图,根据双缝干涉的相邻条纹之间的距离公式 $\Delta x=\frac{L}{d}\lambda$,因为 $d=2a$,所以相邻两条亮纹(或暗纹)间距离 $\Delta x=\frac{L}{2a}\lambda$,故A正确,B错误;光源发出直接到屏上的光和被平面镜反射到屏上的光是相干光,该干涉现象可以看成双缝干涉,故光屏上出现与平面镜平行的明暗相间的条纹,故C错误;若将装置放入折射率为 $\frac{4}{3}$ 的水中进行实验,波长变小,根据 $\Delta x=\frac{L}{2a}\lambda$,则屏上的条纹间距会变小,故D错误。故选A。

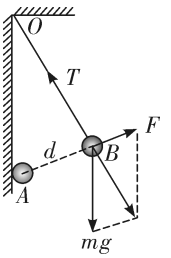


6. A 【解析】仅考虑光的折射,设 Δt 时间内每束光穿过小球的粒子数为 n,每个粒子动量的大小为 p,这些粒子进入小球前的总动量为 $p_1=2np\cos\theta$,从小球出射时的总动量为 $p_2=2np$,p_1、p_2 的方向均沿 SO 向右。根据动量定理 $F\Delta t=p_2-p_1=2np(1-\cos\theta)>0$,可知,小球对这些粒子的作用力 F 的方向沿 SO 向右;根据牛顿第三定律,两光束对小球的合力的方向沿 SO 向左,故A正确,B错误;建立如图所示的 Oxy 直角坐标系

x 方向:根据A、B同理可知,两光束对小球的作用力沿 x 轴负方向。y 方向:设 Δt 时间内,光束①穿过小球的粒子数为 n_1,光束②穿过小球的粒子数为 n_2,$n_1>n_2$,这些粒子进入小球前的总动量为 $p_{1y}=(n_1-n_2)p\sin\theta$,从小球出射时的总动量为 $p_{2y}=0$,根据动量定理 $F_y\Delta t=p_{2y}-p_{1y}=-(n_1-n_2)p\sin\theta$,可知,小球对这些粒子的作用力 F_y 的方向沿 y 轴负方向,根据牛顿第三定律,两光束对小球的作用力沿 y 轴正方向,所以两光束对小球的合力的方向指向左上方,故CD错误。故选A。



7. BC 【解析】B 球受力如图所示，根据相似三角形可得，$\frac{mg}{OA}=\frac{F}{d}==\frac{T}{OB}$，在 B 球缓慢漏电的过程中，OA、OB、mg 均不变，可知丝线对 B 球的拉力大小不变，d 逐渐减小，库仑力 F 逐渐减小，故 A 错误、B 正确；当 A、B 球间距离减为 $\frac{d}{3}$ 时，库仑力和 A、B 球间距离比值不变，则有 $\frac{F}{d}=\frac{F'}{\frac{d}{3}}$，



即 $\frac{k\frac{q_A q_B}{d^2}}{d}=\frac{k\frac{q_A q_B'}{\left(\frac{d}{3}\right)^2}}{\frac{d}{3}}$，解得 $q_B'=\frac{1}{27}q_B$，B 球的电荷量减小为原来的 $\frac{1}{27}$，故 C 正确，D 错误。故选 BC。

艾德文化 版权所有 翻印必究

8. AB 【解析】该列波的波速 $v=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{2}{5-4}$ m/s=2 m/s，又由 $v=\frac{\lambda}{T}$，可得波源的振动周期为 $T=\frac{\lambda}{v}=\frac{6-2}{2}$ s=2 s，故 A 正确；从 $t=0$ 开始，经 $t_1=\frac{x_1}{v}=\frac{3}{2}$ s=1.5 s，该质点开始振动，故 0～4 s 时间内它振动的时间为2.5 s，则其运动的总路程为 $s=\frac{2.5}{T}\times 4A=50$ cm，故 B 正确；$t=5$ s 时，波传播至 $x=vt=2\times 5$ m=10 m，由于 $\lambda=4$ m，所以 $x=10$ m 处的质点振动方向与 $x=6$ m 处的质点振动方向相同，由图可知 $x=6$ m 处的质点振动方向沿 y 轴正方向，故 $t=0$ 时刻波源的起振方向沿 y 轴正方向，故 C 错误；$t=5$ s 时，$x=3$ m 的质点位于波谷，经 $t=1$ s，即 $t=\frac{1}{2}T$，$t=6$ s 时刻该质点位于波峰，D 错误。故选 AB。

9. BD 【解析】根据题意可知对 a、b 棒有 $mg\sin\theta-\mu mg\cos\theta=0$，$3mg\sin\theta-\mu\cdot 3mg\cos\theta=0$，则 a、b 棒的合力均为其所受的安培力，a 棒的初速度沿轨道向下，由右手定则可知电流方向，由左手定则可知，a 棒受到沿轨道向上的安培力 F_A 而做减速运动，b 棒受到沿轨道向下的安培力 F_B 而做加速运动，而 $F_A=\frac{B^2L^2(v_a-v_b)}{4R}$，可知 F_A 减小，当 $v_b=v_a$ 时加速度为零，之后两棒做匀速运动，根据牛顿第二定律可知，a 棒先做加速度减小的减速运动后做匀速运动，两棒间的距离先减小后不变，故 A 错误；开始时 a 棒切割磁感线产生的感应电动势 $E=BLv_0$，根据闭合电路欧姆定律可知，回路中的电流 $I=\frac{E}{4R}$，金属棒 b 受到的安培力 $F_{B0}=BIL$，根据牛顿第二定律有 $F_{B0}=3ma_0$，解得 $a_0=\frac{B^2L^2v_0}{12mR}$，故 B 正确；两棒组成的系统沿轨道方向所受合力为零，则两棒组成的系统动量守恒，最终达到共同速度 v，根据动量守恒定律有 $mv_0=4mv$，设整个过程产生的焦耳热为 Q，根据能量守恒定律有 $Q=\frac{1}{2}mv_0^2-\frac{1}{2}\cdot 4mv^2$，根据串联电路特点可知 a 棒产生的焦耳热为 $Q_1=\frac{R}{3R+R}Q$，解得 $Q_1=\frac{3}{32}mv_0^2$，故 C 错误；根据法拉第电磁感应定律可知回路产生的平均感应电动势为，$\overline{E}=\frac{BL\Delta x}{\Delta t}$，根据闭合电路欧姆定律可知，回路中的平均电流为 $\overline{I}=\frac{\overline{E}}{4R}$，对 b 棒应用动量定理有 $B\overline{I}L\Delta t=3mv$，联立解得 $\Delta x=\frac{3mRv_0}{B^2L^2}$，故 D 正确。故选 BD。

10. BC 【解析】通过 R_4 电流的有效值 $I_4=\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$ A=2 A，则通过 R_2 电流的有效值 $I_2=4$ A，通过 R_1 电流的有效值 $I_1=\frac{n_2}{n_1}I_2=2$ A，R_1 两端电压 $U_{R_1}=I_1R_1=4$ V，副线圈两端的电压 $U_2=I_2\left(R_2+\frac{1}{2}R_3\right)=24$ V，原线圈两端的电压 $U_1=\frac{n_1}{n_2}U_2=48$ V，a、b 两端电压的有效值 $U=U_{R_1}+U_1=52$ V，故 A 错误，B 正确；从变压器的原线圈向右看去的等效电阻 $R_0=\frac{U_1}{I_1}$，而 $\frac{U_1}{U_2}=\frac{n_1}{n_2}$，$\frac{I_2}{I_1}=\frac{n_1}{n_2}$，$\frac{U_2}{I_2}=R_2+\frac{1}{2}R_3$，得 $R_0=\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2\left(R_2+\frac{1}{2}R_3\right)$，原线圈中的电流 $I_1=\frac{U}{R_1+R_0}=\frac{U}{R_1+\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2\left(R_2+\frac{1}{2}R_3\right)}$，若仅减小 R_2 的阻值，则 R_1 消耗的电功率 $P_1=I_1^2R_1$ 增大，故 C 正确；若仅减小 R_1 的阻值，则 I_1 增大，原线圈两端的电压 $U_1=U-I_1R_1$，将增大，由 $U_2=\frac{n_2}{n_1}U_1$ 知，U_2 将增大，R_2 两端电压将增大，故 D 错误。故选 BC。

三、**实验题**(本题共 2 小题,第 11 题 6 分,第 12 题 8 分)

11.(6 分,每空 2 分)

(1)3.115(3.112～3.118)　(2)mgL　$\dfrac{(M+m)d^2}{2t^2}$

【解析】(1)根据螺旋测微器的读数原理可知 $d=3\ \text{mm}+0.01\times11.5\ \text{mm}=3.115\ \text{mm}$;

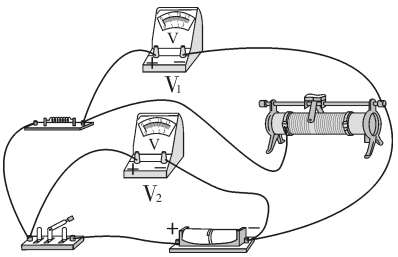
(2)由于遮光条的宽度 d 很小,所以我们用很短时间内的平均速度代替瞬时速度。滑块通过 B 处光电门时的速度为 $v_B=\dfrac{d}{t}$,滑块从 A 点运动到 B 点的过程中,钩码和带有遮光条的滑块组成的系统重力势能的减少量为 $\Delta E_p=mgL$;系统动能的增加量为 $\Delta E_k=\dfrac{1}{2}(M+m)v_B^2=\dfrac{(M+m)d^2}{2t^2}$

12.(8 分)

艾德文化 版权所有 翻印必究

(1)见解析(2 分)　(2)$\dfrac{k}{2(k-1)}a$(2 分)　$\dfrac{R_0}{2(k-1)}$(2 分)　(3)小于(1 分)　小于(1 分)

【解析】(1)根据电路图将实物图补充完整如图



(2)根据闭合电路的欧姆定律可知 $2E=U_2+\dfrac{U_2-U_1}{R_0}\cdot 2r$,即 $U_1=\dfrac{R_0+2r}{2r}U_2-\dfrac{ER_0}{r}$,由图像可知 $k=\dfrac{R_0+2r}{2r}$,横截距 $a=\dfrac{2ER_0}{R_0+2r}$。

解得每节电池的电动势为 $E=\dfrac{ka}{2(k-1)}$,内阻 $r=\dfrac{R_0}{2(k-1)}$

(3)将电压表 V_2 的内阻等效为电源的内阻,则实验中内阻的测量值实际上是电压表 V_2 的内阻与电源内阻并联后的值,则内阻的测量值偏小;电动势的测量值为 $E_{测}=\dfrac{ER_{V2}}{R_{V2}+r}<E$,即电动势的测量值偏小。

四、**解答题**(本题共 3 小题,共 42 分)

13.(12 分)

【解析】(1)闭合开关 K,此时活塞下的细线刚好能拉起重物,则 $pS+mg=p_0S$ …… 2 分

得 $p=p_0-\dfrac{mg}{S}$ …… 2 分

(2)重物缓慢升高过程中,汽缸内压强不变,根据 $\dfrac{LS}{T}=\dfrac{\frac{9}{10}LS}{T_0}$ …… 2 分

得 $\dfrac{T}{T_0}=\dfrac{10}{9}$ …… 2 分

(3)外界对气体做功为 $W=p\cdot\dfrac{L}{10}S$ …… 2 分

气体放出的热量为 Q,根据 $\Delta U=-Q+W$

得 $\Delta U=\dfrac{1}{10}(p_0S-mg)L-Q$ …… 2 分

14.(14 分)

【解析】(1)小球 B 从初始位置到第一次到达最低点的过程中,小球 B 和 A 物体系统水平方向动量守恒,取水平向左为正方向,可得

$mv_1-2mv_2=0$ …… 2 分

设 A 相对于初始位置运动的距离为 x_A,可得 $m\dfrac{L-x_A}{t}-2m\dfrac{x_A}{t}=0$

解得 $x_A=\dfrac{L}{3}$ …… 2 分

根据能量守恒有

$mgL=\frac{1}{2}mv_1^2+\frac{1}{2}\times 2mv_2^2$

联立，解得 $v_2=\frac{\sqrt{3gL}}{3}$ …… 2 分

(2)小球 B 运动到最低点速度 $v_1=2v_2=\frac{2\sqrt{3gL}}{3}$

小球 B 运动到最低点时绳子恰好绷断，有 $T-mg=m\frac{(v_1+v_2)^2}{L}$ …… 2 分

解得 $T=4mg$ …… 2 分

即细绳的最大张力为 $4mg$。

(3)设小球位置坐标为(x,y)时，此时 A 物体运动的位移为 x_A'，则水平动量守恒 $m\frac{(L-x)}{t}-2m\frac{x_A'}{t}=0$ …

…… 2 分

由几何关系可知$(x-x_A')^2+y^2=L^2$

解得小球从出发至最低点过程的轨迹方程$\frac{(3x-L)^2}{4}+y^2=L^2$ …… 2 分

15.(16 分)

【解析】(1)粒子在磁场中，由洛伦兹力提供向心力可得 $qv_0B=m\frac{v_0^2}{R}$ …… 2 分

又 $R=d$

联立解得粒子的比荷为$\frac{q}{m}=\frac{v_0}{Bd}$ …… 2 分

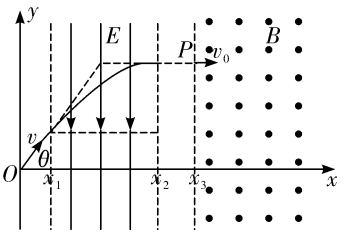
(2)粒子的轨迹如图所示

粒子在电场中可逆向看成做类平抛运动，则有 $2d=v_0t_1$

$v_y=v_0\tan 53^\circ=at_1$

$a=\frac{qE}{m}$ …… 2 分

联立解得匀强电场电场强度大小为 $E=\frac{2v_0B}{3}$ …… 2 分

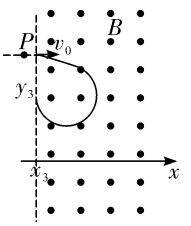


由几何关系可得 $x_1\tan 53^\circ+\frac{1}{2}at_1^2=2d$

解得 $x_1=\frac{d}{2}$ …… 2 分

(3)若粒子进入磁场后受到了与速度大小成正比、方向相反的阻力，粒子在磁场的运动轨迹如图所示

由 $qvB=m\omega v$ …… 1 分



可得 $\omega=\frac{qB}{m}=\frac{v_0}{d}$

即角速度为一定值，又可知粒子与磁场左边界相切时转过的弧度为$\frac{3}{2}\pi$，则有 $t_3=\frac{\frac{3}{2}\pi}{\omega}=\frac{3\pi d}{2v_0}$

…… 2 分

取一小段时间 Δt，对粒子在 x 方向上列动量定理(如图)

$-kv\sin\theta\cdot\Delta t-qvB\cos\theta\cdot\Delta t=m\Delta v_x$

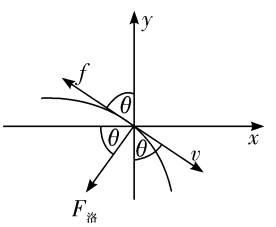
两边同时对过程求和$\sum-kv\sin\theta\cdot\Delta t+\sum-qvB\cos\theta\cdot\Delta t=\sum m\Delta v_x$

可得 $k\sum-v\sin\theta\cdot\Delta t+qB\sum-v\cos\theta\cdot\Delta t=m\sum\Delta v_x$

即 $k\sum-\Delta x+qB\sum\Delta y=m\sum\Delta v_x$

其中 $k\sum-\Delta x=0$

则有 $qB\Delta y=-mv_0$



结合$\frac{q}{m}=\frac{v_0}{Bd}$

可得 $\Delta y=-\frac{mv_0}{qB}=-d$

故有 $y_3=2d-d=d$ …… 3 分

版权所有 翻印必究