长郡中学2025届高三月考试卷(八)

物理参考答案

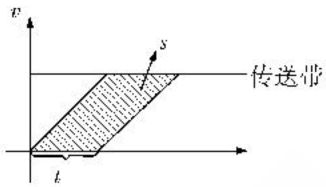
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	C	A	D	A	D	AC	BD	CD	AD

一、单项选择题(本题共6小题,每小题4分,共24分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1.D **【解析】**绝对黑体是指能够完全吸收所有入射的各种波长的电磁波而不反射的物体,A错误;维恩的理论公式在短波区与实验符合而在长波区偏离大,而瑞利的公式恰好相反(可以直接根据“紫外灾难”判断瑞利的公式应在短波区偏移大),B错误;普朗克是从实验数据以及数学差值等方法得到的黑体辐射公式,爱因斯坦的光量子理论是以普朗克的能量子假设为基础的,C错误;D选项正确。

2.C **【解析】**两相邻密部中心点之间的距离为一个波长,A错误。因为密部中心处的质点偏离平衡位置的位移为零,故疏部中心处的质点偏离平衡位置的位移也为零,对应振动速度最大,B错误。该时刻质点A的位置在平衡位置的右侧且向右移动,所以它在远离平衡位置,由波的图像可知,该纵波传播方向沿水平方向向左,C正确。纵波在一个质点振动的周期内向外传递一个波长的距离,故纵波的传播周期和质点的振动周期相同,D错误。

3.A **【解析】**可以用如下图像来表示题述过程。



由此可知传送带的运转速度为$\frac{s}{t}$,B正确;对于水平传送带,从静止开始到共速过程中产生的总摩擦热等于动能的总变化量,因此A错误,C正确;对于单个物块而言,运输需要消耗的电能由摩擦热和动能增量构成,即$\Delta E=\Delta E_k+Q=2\Delta E_k=2\times\frac{1}{2}m\left(\frac{s}{t}\right)^2$。对于足够长的时间而言,可以认为完整完成了$\frac{T}{t}$个物块的运输,因此多消耗的总电能为$\frac{mTs^2}{t^3}$,D正确。

4.D **【解析】**双星系统实际绕其质心转动,更靠近大质量物体,地球球心与月球球心到A点的距离之比为1∶81,A错误;地球、月球以及在任一拉格朗日点上的卫星都具有相同的运行周期(这样才能保持不变的相对位置),C错误;监测卫星到A点的距离大于月球到A点的距离,结合两者周期一致,因此监测卫星的加速度应大于月球的加速度,B错误;中继卫星是在月球和地球的共同吸引下做匀速圆周运动,若月球引力消失,则所受实际合力小于圆周运动所需的向心力,中继卫星做离心运动,D正确。

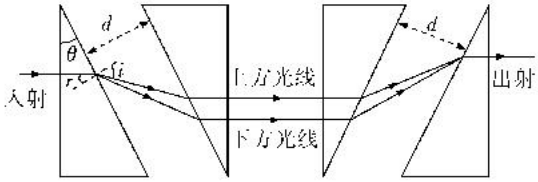
5.A **【解析】**图甲中,当A和B恰好相对圆盘发生滑动时有:$\mu mg+2\mu mg=m\omega_1^2\cdot 2R$,解得$\omega_1=\sqrt{\frac{3\mu g}{2R}}$。图乙中,当$A$和$B$恰好相对圆盘发生滑动时,对$A$有$T-\mu mg=m\omega_2^2R$,对$B$有$T+\mu\cdot 2mg=2m\omega_2^2R$,解得$\omega_2=\sqrt{\frac{3\mu g}{R}}$,所以$\frac{\omega_1}{\omega_2}=\frac{\sqrt{2}}{2}$,A正确。

6.D **【解析】**C点处的负电荷会做往复的周期运动,在O点处速度最大,场强为0,故加速度应当也为0,A错误(尽管并非$v-t$图,但速度峰值处同样斜率应为0);在连线上电势分布O点最高,两侧变低,但O点电势并不为0,C错误;D点处的电荷同样会做关于O点对称的往复运动,但根据其初始点的位置有两种可能性:到O点前场强不断变小,到O点前场强先变大后变小,D选项对应的是第二种情况,正确;无论是哪一种,其运动过程一定是完全对称的,B错误。

二、多选题(本题共4小题,每小题5分,共20分。在每小题给出的四个选项中,有多项是符合题目要求的。全部选对的得5分,选对但不全的得3分,有选错的得0分)

7.AC **【解析】**当储液罐内的液面高度升高时,电容器两板间充入的电介质增多,电容变大,根据LC电路电流振荡周期$T=2\pi\sqrt{LC}$可知,回路的振荡周期变长,故振荡频率降低,A正确。t_1时刻电路中放电电流最大,对应电容器放电完毕,此时电容器所带电荷量为零,故B错误。$t_3\sim t_4$时间段内LC回路中电容器正在充电,磁场能逐渐转化为电场能,C正确。该振荡电流的有效值为$I=\frac{I_m}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}I_m}{2}$,D错误。

8. BD 【解析】光路图如图所示



根据 $n=\frac{\sin i}{\sin r}$，由于 $n_1>n_2$ 可知下方光线为光 1，A 错误；据对称关系，光 1 和光 2 通过整个展宽器的过程中在空气中的路程差 $\Delta x=2(\frac{d}{\cos i_1}-\frac{d}{\cos i_2})$，而 $\frac{\sin i_1}{\sin 30^\circ}=n_1$，$\frac{\sin i_2}{\sin 30^\circ}=n_2$，联立解得 $\Delta x\approx 58.6$ mm，B 正确；

由几何关系可知 $r=\theta$，若光线 1 恰好从左侧第一个棱镜斜面射出，则 $\sin r=\frac{1}{n_1}$，解得 $\theta=r=35.3^\circ$，为使光 1 和光 2 都能从左侧第一个棱镜斜面射出，则 $\theta<35.3^\circ$，C 错误；由于 $n_1>n_2$ 可知光线 1 的波长小于光线 2 的波长，因此光 1 对应的干涉条纹间距更小，D 正确。

9. CD 【解析】在水平轨道时，最终稳定时两棒电动势相等，同时对于两棒可分别利用动量定理求解速度关系。

$BLv_1=B\cdot 2Lv_2$

$m(v_1-v_0)=\sum -BIL\Delta t$

$2m(v_2-0)=\sum BI\cdot 2L\Delta t$

由此可以解得 $v_1=\frac{2}{3}v_0$，$v_2=\frac{1}{3}v_0$，A 错误；

cd 棒进入圆弧轨道后，电路中只有 ab 棒切割磁感线，此时电路中重新有电流通过，安培力对 ab 棒做负功，两棒构成的系统机械能不守恒，B 错误；

cd 在圆弧轨道运动一段时间后以向右的 $v_2'=\frac{1}{3}v_0$ 进入水平轨道，这段时间内 ab 棒经历末速度未知的减速运动，若恰好其在 cd 棒进入水平轨道的瞬间减速至 $v_1'=\frac{1}{3}v_0$，则 cd 棒进入磁场后，对 cd 棒有 $2BIL\cdot\Delta t=2m\Delta v_1$，对 ab 棒有 $BIL\cdot\Delta t=m\Delta v_2$ 可知 $\Delta v_1=\Delta v_2$

则当 v_{cd} 减为 0 时 v_{ab} 恰好减为 0。所以两棒可能同时静止在轨道上，C 正确；

由于在任意时刻，两棒构成串联电路，并且 cd 棒的电阻是 ab 棒的两倍，因此 cd 棒的热功率也始终是 ab 棒的两倍，产生的焦耳热也满足这一关系，D 正确。

10. AD 【解析】(本题中，a、b 系统的"活动范围"和两者的"分离点"是一场"双向奔赴"，讨论两者是否分离要根据这一原则)

先讨论分离的条件，若分离时弹簧的形变量为 x(假设弹簧劲度系数为 k)，则此时先后对 a、b 整体以及 b 物体列牛顿第二定律方程

$F+kx-3G=3ma$

$F-2G=2ma$

这里由于分离则 a、b 之间不再有弹力，但又因为刚分离所以两者有共同加速度。

可以求得 $F=2kx$，$x=\frac{F}{2k}$。这表明分离点一定在 O 点下方，并且随着恒力 F 的变大这个点会不断下移。当 $F=6G$ 或更大时(因为初始平衡点的位置在 O 点下方 $\frac{3G}{k}$)，a、b 两物体会在初始位置直接分离。但是在力更小的情况下也并不代表两者一定会分离。

现在试想恒力非常小，那么根据上述分析分离点理应就在 O 点附近。但另一方面，力过小的情况下 a、b 物体几乎无法上移，压根"到达不了分离点"，由此我们还需要考虑不同恒力的作用下 a、b 系统的活动范围。

对于增加恒力后的系统，可认为是简谐系统，其振幅应为初始位置和平衡点的距离。增加恒力后，平衡点会向上移动 $\frac{F}{k}$，系统的实际运动范围是振幅的两倍。至此我们便可以明确，当力特别小时，系统应该会在 O 点与初始位置之间做简谐运动，知道简谐运动的运动范围能够达到分离点的位置，这个临界的力满足 $\frac{3G}{k}=2\frac{F_1}{k}+\frac{F_1}{2k}$，由此可以求得 $F_1=\frac{6}{5}G$，因此可知 A 正确，B、C 错误。

当 a、b 位置互换后，关于简谐运动的讨论依然成立，但分离点的计算变化，临界力的方程变为

$$\frac{3G}{k}=2\frac{F_2}{k}+\frac{2F_2}{k}$$

由此求得 $F_2=\frac{3}{4}G$，则 D 正确。

三、实验题（本题共 2 小题，共 16 分）

11.（每空 2 分，共 8 分）(1)0.620　(2) $gR(1-\cos\theta)=\frac{1}{2}(\frac{d}{t})^2$　(3)$\frac{1}{t^2}$　$\frac{d^2}{2Rk}$

【解析】(1)小球的直径读数为 10 mm-4×0.95 mm$=6.20$ mm$=0.620$ cm；

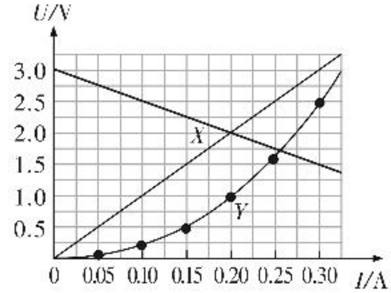
(2)由机械能守恒得 $mgR(1-\cos\theta)=\frac{1}{2}mv^2$，其中 $v=\frac{d}{t}$，得 $gR(1-\cos\theta)=\frac{1}{2}(\frac{d}{t})^2$

(3)由 $gR(1-\cos\theta)=\frac{1}{2}(\frac{d}{t})^2$ 变形可得 $\cos\theta=1-\frac{d^2}{2gR}\frac{1}{t^2}$，图像横坐标应为$\frac{1}{t^2}$，又因为斜率的绝对值 $k=\frac{d^2}{2gR}$，故得 $g=\frac{d^2}{2Rk}$

12.（每空 2 分，共 8 分）(2) 增大　(3)3.0　5.0　(4)0.40～0.48 均可

【解析】(2)图线上的点与坐标原点的连线的斜率表示电阻大小，由 Y 元件图线可知，斜率增大，故其电阻阻值随电压 U 的增大而增大。

(3)根据 $U-I$ 图线得出元件 X 的电阻 $R=\frac{3.0}{0.3}\ \Omega=10\ \Omega$，闭合 S_1 和 S，电压表读数为 2.00 V；断开 S，读数为 0.75 V，根据闭合电路欧姆定律列出方程 $E=2+\frac{2}{10}\times r$，$E=0.75+\frac{0.75}{10}\times(r+25)$，解得 $E=3.0$ V，$r=5.0\ \Omega$。



(4)根据 $E=U+Ir$，得 $U=E-Ir$，即 $U=3-5I$ 为该电源的 $U-I$ 图线，在原图像里作该电源的 $U-I$ 图线，两条图线的交点坐标为此时元件 Y 的电压大小和电流大小，故 $P=UI\approx0.44$ W。(0.40 W～0.48 W 均可)

四、解答题（本大题共 3 小题，共 40 分。第 13 题 10 分，第 14 题 14 分，第 15 题 16 分）

13.（10 分）**【解析】**(1)对椅面气动杆及活塞整体由平衡条件有 $mg+p_0S+F_N=p_1S$ ……（2 分）

解得 $p_1=3\times10^5$ Pa ……（2 分）

(2) 椅面恰好恢复到原来的位置时对卡口恰好没有压力，此时汽缸内压强为 p_2，对椅面、气动杆、活塞及客人组成的整体由平衡条件得 $(m+M)g+p_0S=p_2S$ ……（1 分）

解得 $p_2=6\times10^5$ Pa ……（1 分）

设需要充入一个大气压下的气体体积为 V_2

$p_0V_2+p_1SL=p_2SL$ ……（2 分）

解得 $V_2=6\times10^{-4}$ m^3 ……（2 分）

14.（14 分）**【解析】**(1)由几何关系，偏转半径为 $r=\sqrt{3}R$ ……（1 分）

由 $qvB=m\frac{v^2}{r}$ ……（1 分）

解得 $v=\frac{\sqrt{3}qBR}{m}$ ……（1 分）

(2)带电粒子回到 P 点时速度大小不变，故粒子从电场中飞出时的点与 M 在同一等势面上，由对称性可知，粒子垂直电场线方向位移为$\sqrt{3}R$

$t=\frac{2v\sin30^\circ}{a}$ ……（1 分）

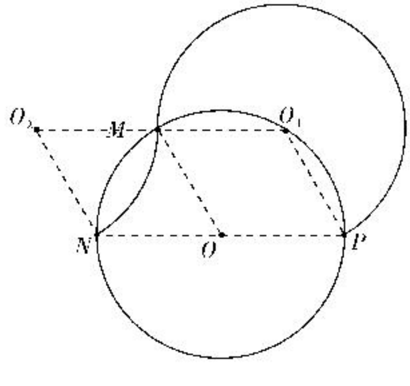
$a=\frac{Eq}{m}$ ……（1 分）

$\sqrt{3}R=v\cos30^\circ t$ ……（1 分）

解得 $E=\frac{3qB^2R}{2m}$ ……（1 分）

方向垂直 MP 连线指向右上方 ……（1 分）

(3)如图，由磁聚焦知识可知，带电粒子在圆外区域和圆内区域偏转半径都为 R 时，粒子飞入圆形磁场区域时，速度方向均与直径 PN 垂直，后又全部汇聚于 N 点，之后由对称性可知粒子全部能汇聚于 P 点。由 $qvB=m\frac{v^2}{r}$ 可知，圆内磁场的磁感应强度 $B'=B$ ……………………………………………（1分）



如图粒子经过 M 点时，粒子在圆外区域做圆周运动的圆心角为 $\theta_1=\frac{4\pi}{3}$，粒子从 M 点到 N 点做圆周运动对应的圆心角为 $\theta_2=\frac{\pi}{3}$，由对称性可知，粒子由 N 点回到 P 点与 P 到 N 用时相同 ……………………………………………（2分）

由 $T=\frac{2\pi m}{qB}$ 与 $t=\frac{\theta}{2\pi}T$ 可知，$t=\frac{2(\theta_1+\theta_2)}{2\pi}T$ ……………………………………………（2分）

解得 $t=\frac{10\pi m}{3qB}$ ……………………………………………（1分）

15.(16分)**【解析】**(1)A、B 碰撞之前，分别做匀加速直线运动，设 A 的加速度为 a_1，B 的加速度为 a_2，根据牛顿第二定律

对 A 有 $Eq-\mu mg=ma_1$ …………………………………………… ①（1分）

对 B 有 $2Eq-2\mu mg=2ma_2$ …………………………………………… ②（1分）

由①②知 A、B 加速度大小相等，方向相反。

设 A、B 相遇时速度为 v_0，由于 A、B 加速度大小相等，故它们的运动过程是对称的，一定会在距离墙壁 $\frac{L}{2}$ 处相遇，且相遇时速度大小相等，方向相反，由运动学规律：

对 A 有 $v_0^2=2a_1\frac{L}{2}$ …………………………………………… ③（1分）

设向左为正方向，碰撞时 A 速度为 $-v_0$，B 速度为 v_0，设碰后形成的整体 C 的速度为 v，由动量守恒定律

$-mv_0+2mv_0=(m+2m)v$ …………………………………………… ④（1分）

联立①～④，解得 $v=\frac{1}{3}\sqrt{\left(\frac{Eq}{m}-\mu g\right)L}$ ……………………………………………（2分）

(2)A、B 碰后形成的 C 质量为 $3m$，电荷量为 q，此时 C 到墙壁距离为 $\frac{L}{2}$，C 在墙壁处的速度恰好为0，由动能定理有

$Eq\frac{L}{2}-3\mu mg\frac{L}{2}=-\frac{1}{2}\times 3mv^2$ …………………………………………… ⑤（2分）

解得 $E=\frac{5\mu mg}{2q}$ …………………………………………… ⑥（2分）

(3)当 $\frac{\mu mg}{q}<E<\frac{5\mu mg}{2q}$ 时，C 在与墙发生碰撞之前就停下了，设此时 C 的路程为 x_1，由动能定理

$Eqx_1-3\mu mgx_1=-\frac{1}{2}\times 3mv^2$ …………………………………………… ⑦（1分）

得 $x_1=\frac{Eq-\mu mg}{18\mu mg-6Eq}L$ ……………………………………………（1分）

当 $\frac{5\mu mg}{2q}<E<\frac{3\mu mg}{q}$ 时，C 在与墙发生碰撞一次碰撞后停下，设此时 C 的路程为 x_2，由动能定理

$Eq(L-x_2)-3\mu mgx_2=-\frac{1}{2}\times 3mv^2$ …………………………………………… ⑧（1分）

得 $x_2=\frac{7Eq-\mu mg}{18\mu mg+6Eq}L$ ……………………………………………（1分）

当 $E>\frac{3\mu mg}{q}$ 时，电场力大于最大静摩擦力，此时 C 会与墙壁发生多次碰撞，并最终停在墙壁处，设 C 的路程为 x_3，由动能定理

$EqL-3\mu mgx_3=-\frac{1}{2}\times 3mv^2$ …………………………………………… ⑨（1分）

得 $x_3=\frac{7Eq-\mu mg}{18\mu mg}L$ ……………………………………………（1分）