武汉市2025届高三年级五月模拟训练物理试题解析

1.【答案】D

【解析】$0\sim t_1$阶段，速度方向不变，图像斜率即加速度有正有负，故无人机实际加速度方向与速度方向不是始终相同，选项A错误；$t_1\sim t_2$阶段，无人机速度保持不变，做匀速直线运动，选项B错误；$t_2\sim t_3$阶段，无人机的加速度先增大后减小，选项C错误；若无人机未受气流影响，在$0\sim t_1$阶段，平均速度更大，加速阶段所用时间减小，则其到达目的地上空悬停点所需时间将减小，选项D正确。

2.【答案】B

【解析】扇叶转动利用的电流的磁效应，选项A错误；干电池为系统提供能量，其化学能转化为机械能和焦耳热，焦耳热即为内能，故实验中电池的化学能转化为机械能和内能，选项B正确；将电池的正负极对调，电流方向改变，安培力的方向改变，扇叶转动的方向改变，选项C错误；将圆形磁铁的两极对调，磁感应强度方向改变，安培力的方向改变，扇叶转动的方向改变，选项D错误。

3.【答案】C

【解析】由图可知$T_{甲}=0.6\ \text{s}$，$\omega=\dfrac{2\pi}{0.6}\text{rad}/s=\dfrac{10\pi}{3}\text{rad}/s$，经检验分析可得甲单摆的振动方程为$x=3\sin(\dfrac{10\pi}{3}t+\dfrac{\pi}{3})\ \text{cm}$，选项A错误；由图可知$T_{乙}=0.8\ \text{s}$，0.2s为四分之一个周期，经过的路程与计时起点有关，选项B错误；根据周期公式$T=2\pi\sqrt{\dfrac{L}{g}}$，可得摆长$L=\dfrac{gT^2}{4\pi^2}$，将两单摆周期代入，可得两单摆的摆长之比为9：16，选项C正确；设最大摆角为θ，振幅为A，由$\dfrac{\text{A}}{2\pi L}=\dfrac{\theta}{2\pi}$，可得最大摆角为$\theta=\dfrac{\text{A}}{L}$，则甲、乙两单摆的最大摆角之比$\theta_{甲}$：$\theta_{乙}=\dfrac{\text{A}_{甲}}{\text{A}_{乙}}\cdot\dfrac{L_{乙}}{L_{甲}}$，代入数据得$\theta_{甲}$：$\theta_{乙}=8:3$，选项D错误。

4.【答案】A

【解析】整体受力平衡有$2F\cos\theta=mg$，对同一根绳节点位置有$2T\cos\alpha=F$，两式联立可得$T=\dfrac{mg}{4\cos\alpha\cos\theta}$，选项A正确。

5.【答案】C

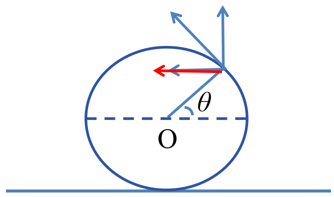
【解析】若占空比为50%，有$\dfrac{U_0^2}{R}\times\dfrac{1}{2}T=\dfrac{U_{效}^2}{R}T$，可得$U_{效}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}U_0$，选项A、B错误；若仅增大输入电压占空比，则输入电压的有效值增大，则输出电压的有效值均增大，选项C正确、选项D错误。

6.【答案】D

【解析】电场强度是矢量，根据对称性，E、F两点处电场强度大小相同，方向不同，选项A错误；电势是标量，根据对称性，G、H两点处，选项B正确；CH间场强方向斜向左下方，HD间场强方向斜向右下方，试探电荷$+q$沿CD连线从C点移至D点，电场力先做负功后做正功，其电势能先增大后减小，

选项 C 错误；试探电荷-q 若在垂直于纸面且经过 y 轴，在一定条件下，可绕 O 点做匀速圆周运动，选项 D 正确。

7.【答案】B



【解析】如图所示，水滴离开车轮的速度的竖直分量为$v\sin\theta$，则水滴上升的最大高度

$$h=\frac{(v\sin\theta)^2}{2g}+R(1+\cos\theta)=5(1-\cos^2\theta)+0.6+0.6\cos\theta=5.618-5(\cos\theta-\frac{3}{50})^2$$

当$\cos\theta=0.06$时高度最大为：5.618 m，即选 B

8.【答案】AC

【解析】由$G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}r$得周期$T=2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$可知轨道半径越大周期越长，因为同步卫星轨道离地面高度约 36000km 大于空间站离地面的高度，所以 A 正确；由$G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r^2}$得$v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$，可得轨道I的速度小于轨道III的速度，轨道IIQ 点速度小于轨道IIIQ 点速度，即 B 错误。飞船在 P 点加速变轨，需向运动的反方向喷气，获取反冲力加速，即 C 正确。在两轨道 Q 点时，速度均与引力垂直，引力提供向心力，该点向心加速度相同。

9.【答案】BC

【解析】$^{238}_{92}U$ 的半衰期为 45 亿年，再过 45 亿年，剩余的$^{238}_{92}\text{U}$还有一半未衰变为$^{206}_{82}\text{Pb}$，选项 A 错误；$^{238}_{92}\text{U}$衰变为$^{206}_{82}\text{Pb}$，经历α 衰变的次数为$\frac{238-206}{4}=8$，经历β 衰变的次数为为$82-(92-2\times8)=6$，选项 B 正确；设$^{238}_{92}\text{U}$与$^{232}_{90}\text{Th}$ 初始物质的量分别为$2n_0$、n_0，经过 135 亿年，对$^{238}_{92}\text{U}$是经历的三个半衰期，$^{238}_{92}\text{U}$剩余量的物质的量为$2n_0\times(\frac{1}{2})^3=\frac{1}{4}n_0$，经过 135 亿年，对$^{232}_{90}\text{Th}$ 是经历的一个半衰期，$^{232}_{90}\text{Th}$ 剩余量的物质的量为$n_0\times\frac{1}{2}=\frac{1}{2}n_0$，则剩余$^{238}_{92}U$ 和$^{232}_{90}\text{Th}$ 的物质的量之比为$\frac{1}{4}n_0:\frac{1}{2}n_0=1:2$，选项 C 正确；衰变过程释放能量，说明$^{232}_{90}\text{Th}$ 的比结合能小于$^{208}_{82}\text{Pb}$ 的比结合能，选项 D 错误。

10.【答案】AD

【解析】金属棒在t_1时刻已经达到最大速度，则有$F=\frac{B^2L^2v_m}{R}$，可得$v_m=\frac{FR}{B^2L^2}$，选项 A 正确；0 到t_1时间内，金属棒发生的位移为x_1，由动量定理可得$Ft_1-\frac{B^2L^2x_1}{R}=mv_m$，可得$x_1=(t_1-\frac{mR}{B^2L^2})\frac{FR}{B^2L^2}$，选项 B 错误；0 到$t_1$时间内，通过电阻$R$的电量为$q_1=\frac{BLx_1}{R}=(t_1-\frac{mR}{B^2L^2})\frac{F}{BL}$，选项 C 错误；根据功能关系，有$Fx_1=Q+\frac{1}{2}mv_m^2$，可得焦耳热$Q=\frac{F^2Rt_1}{B^2L^2}-\frac{3mF^2R^2}{2B^4L^4}$，选项 D 正确。

11.【答案】（1）② （2）1.1×10^{-9} （3）AD

【解析】（1）应该用累积法测出一滴溶液的体积，比如测量 100 滴溶液的体积为 V，则一滴溶液体积为 $V_0=\frac{V}{100}$

（2）$d=\frac{V_0}{S}=\frac{4.8\times10^{-9}\times0.01\%}{45\times10^{-4}}m=1.1\times10^{-9}m$

（3）A. 由 $d=\frac{V_0}{S}$ 可知，S 偏小，d 偏大。

B. 由于大量酒精分子没有挥发会导致 S 偏大，d 会偏小。

C. 由于油膜 S 计算偏大，d 会偏小。

D. 由 $V_0=\frac{V}{N}$ 可知，少算了液滴数，N 偏小，V_0 偏大，导致 d 偏大。

12.【答案】（1）顺时针　（2）$\frac{nqdU_H}{I_H}$　（3）iC　ii $\frac{nqdrk_1}{I_H}$

【解析】（1）由安培定则判断可得。

（2）由电流微观表达式可知：$I_H=nqdhv$ ①

在霍尔元件中：$q\frac{U_H}{h}=qvB$ 可得 $U_H=Bhv$ ②

联立①②　$B=\frac{nqdU_H}{I_H}$

（3）由（2）问中①②方程可知

$U_H=B\frac{I_H}{nqd}$ ③

又 $B=K\frac{I}{R}$ ④

联立可得 $U_H=\frac{KI_HI_1}{nqd}\cdot\frac{1}{R}$　故选 C

(4)由于 $U_H=B\frac{I_H}{nqd}$　又 $B=K\frac{I}{r}$　可得　$U_H=\frac{KI_H}{nqdr}\cdot I$

其中 $\frac{KI_H}{nqdr}=k_1$，因此比例系数 $K=\frac{nqdrk_1}{I_H}$

13．

（1）设全反射的临界角为 C，由折射定律

$$\frac{\sin 90^\circ}{\sin C}=n$$

解得

$$\sin C=\frac{3}{4}$$

（2）由几何关系知，点光源从水面上射出的最远点距光源正上方水面为 r，满足

$$\sin C=\frac{r}{\sqrt{r^2+h^2}}$$

而水面上有光射出部分是半径为 r 的两个四分之一圆和长为 L、宽为 r 的矩形，故

$$S=2\times\frac{1}{4}\pi r^2+Lr$$

解得

S=17 m^2

14.（15 分）

（1）粒子在匀强电场中做类平抛运动，水平方向，有

$$x_M=v_0t_1$$

竖直方向，有

$$3d=\frac{1}{2}at_1^2$$

$$Eq=ma$$

联立解得 $x_M=2\sqrt{3}d$

（2）由（1）知：$t_1=\dfrac{2\sqrt{3}d}{v_0}$

粒子进入磁场时

$$v_y=at_1$$

由运动的对称性及几何关系可知，粒子在匀强磁场中轨迹的圆心在 y 轴负半轴上，设粒子第一次经过 x 轴时速度与 x 轴正半轴成 θ 角，有

$$\tan\theta=\frac{v_y}{v_0}=\sqrt{3}$$

$$v=\sqrt{v_x^2+v_y^2}$$

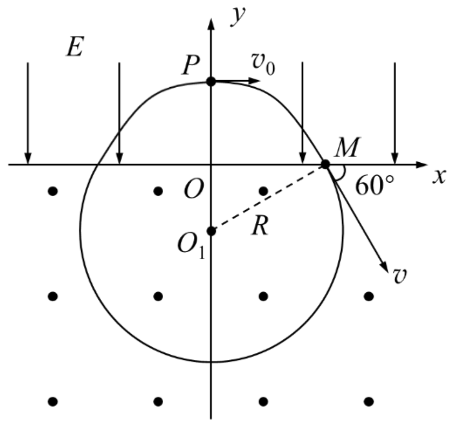
由几何关系，粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动的半径

$$R=\frac{x_M}{\sin\theta}$$

$$t_2=\frac{(2\pi-2\theta)R}{v}$$

则再次回到 P 点用时：$t=2t_1+t_2$

$$t=(4\sqrt{3}+\frac{8\pi}{3})\frac{d}{v_0}$$



（3）粒子从 P 点运动到 O 点

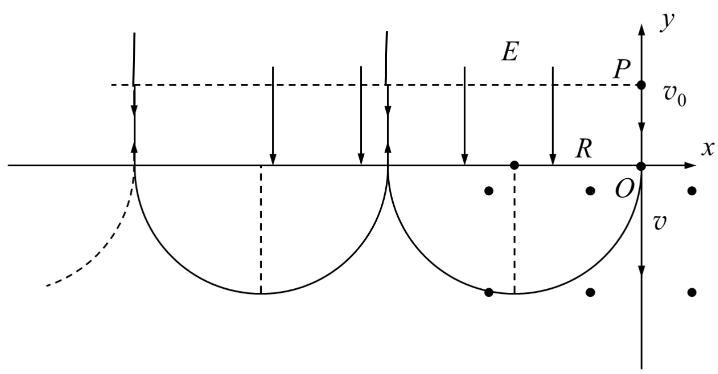
$$3d=\frac{1}{2}(v+v_0)\Delta t_1$$

$$v=a\Delta t_2$$

在磁场中：$\dfrac{\Delta t_3}{t_2}=\dfrac{\pi}{2\pi-2\theta}$

第 3 次经过 x 轴的时刻：$t'=\Delta t_1+2\Delta t_2+\Delta t_3$

解得：$t'=(10+2\pi)\dfrac{d}{v_0}$



15.（18 分）

解：（1）静止释放物块 C，对 C，由牛顿第二定律，

$$2mg-T=2ma$$

对 B

$$T-\mu mg=ma$$

解得

$$a=\frac{1}{2}g$$

（2）假设 C 的加速度为 0 时，A 未滑动。分析 C 受力

$$T_1 = 2mg$$

分析 B 受力

$$F + \mu mg = T_1$$

分析 A 受力

$$F = F_{f_A}$$

解得

$$F_{fA} = 1.5mg \le \mu \cdot 3mg = 1.5mg$$

即 C 速度最大时，A 恰好发生滑动。

弹簧形变量满足胡克定律

$$F = kx$$

对弹簧、B、C 和桌面，由能量守恒

$$2mgx = \frac{1}{2}(m+2m)v_m^2 + \mu mgx + \frac{1}{2}kx^2$$

解得

$$v_m = \frac{g}{2}\sqrt{\frac{3m}{k}}$$

（3）对 A、B，由动量定理

$$I_T - \mu(3m+m)gt = 3mv_{\mathrm{A}} + mv_{\mathrm{B}} - mv_m$$

对 C，由动量定理

$$2mgt - I_{\mathrm{T}} = 2mv_{\mathrm{C}} - 2mv_m$$

其中

$$v_{\mathrm{B}} = v_{\mathrm{C}}$$

当 A 的速度最大时，A 的加速度为 0，此时弹簧形变与 A 开始滑动时相同，即：A 从开始滑动到第一次速度最大的过程中 A、B、C 的位移大小相等，设为 x，由能量守恒得

$$2mgx = \mu(m+3m)gx + \frac{1}{2}\cdot 2mv_C^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 + \frac{1}{2}\cdot 3mv_A^2 - \frac{1}{2}(m+2m)v_m^2$$

解得

$$v_A = \frac{g}{2}\sqrt{\frac{3m}{k}}$$