湖南师大附中2025届高三月考试卷(三)

物理参考答案

一、单项选择题(本题共6小题,每小题4分,共24分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的)

题　号	1	2	3	4	5	6
答　案	D	B	C	C	D	A

1. D 【解析】黑体辐射电磁波的强度的极大值随着温度的升高向波长短的方向移动,A错误;根据光电效应方程 $E_k=h\nu-W$ 可知发生光电效应时,溢出光电子的最大初动能与入射光的频率成一次函数关系,不是正比关系,B错误;根据玻尔原子理论,氢原子由低能级向高能级跃迁时,只能吸收特定频率的光,C错误;康普顿效应证实了光子具有动量,根据 $p=\frac{h}{\lambda}=\frac{h\nu}{c}$ 可知频率越大,动量越大,D正确。故选D。

2. B 【解析】根据薄膜干涉原理,干涉条纹平行等宽,当光垂直标准工件方向射向玻璃板时,得到干涉条纹,相邻亮条纹对应劈尖厚度差为 $\Delta h=\frac{\lambda}{2}$,由几何关系有 $\tan\theta=\frac{\lambda}{2\Delta x}$,则 $\Delta x=\frac{\lambda}{2\tan\theta}$,又 $\lambda_2=\frac{\lambda_1}{n}$,则 $n=\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2}$,B正确。

3. C 【解析】气流对雨滴有排斥力,当雨滴接近空气伞时,受到水平方向的作用力,将产生水平方向的加速度,此时雨滴所受的合力与运动的方向不在一条直线上,所以其运动轨迹将逐渐发生弯曲,速度的方向不能发生突变,故AB错误。雨滴原来的运动方向沿是竖直方向向下,当受到水平方向的作用力后,水平方向做匀加速直线运动,竖直方向做匀加速直线运动,从受力点开始,合外力和速度成锐角,雨滴所做的运动的轨迹一定是向合外力方向发生弯曲,故C正确,D错误。故选C。

4. C 【解析】若落在斜面上,根据平抛运动规律可知 $\tan\theta=\frac{\frac{1}{2}gt^2}{vt}=\frac{gt}{2v}$。根据速度的合成可知落点小球的速度大小为 $v'=\sqrt{v^2+(gt)^2}=\sqrt{v^2+(2v\cdot\tan\theta)^2}$,故A错误;根据平抛运动规律可知 $l=\frac{vt}{\cos\theta}$,小球的初速度增加到 $2v$,则运动时间也增大,碰撞点距离抛出点距离大于 $2l$,故B错误;若小球的初速度从零逐渐增大,则小球先落在斜面上,再落到水平面上,最后与墙壁碰撞。若落在斜面上,根据平抛运动规律可知 $\tan\theta=\frac{\frac{1}{2}gt^2}{vt}=\frac{gt}{2v}$,随着速度增大,时间逐渐增大;若落在水平面上,根据 $h=\frac{1}{2}gt^2$,可知时间不变;若碰到墙壁上,则高度减小,时间减小,故C正确;若落在斜面上,θ 增大,根据 $\tan\theta=\frac{\frac{1}{2}gt^2}{vt}=\frac{gt}{2v}$,$t$ 增大,则 $l=\frac{vt}{\cos\theta}$ 增大;若落在水平面上时,t 变大,水平位移和竖直位移变大,则 l 变大;若落在墙壁上,水平位移减小,t 减小,竖直位移减小,则 l 减小。由于初速度未知,故 l 可能先增大后减小,D错误;故选C。

5. D 【解析】A、B 紧挨在一起但 A、B 之间无压力,对 A 根据受力平衡可得 $m_Ag=kx$,解得弹簧压缩量为 $x=\frac{m_Ag}{k}=0.3$ m,故A错误;细线剪断瞬间,弹簧弹力不变,对 AB 整体,由牛顿第二定律得 $m_Bg+m_Ag-kx=(m_A+m_B)a$,解得 AB 的瞬时加速度为 $a=4$ m/s^2,故BC错误;对物体 A,由牛顿第二定律得 $N_B+m_Ag-kx=m_Aa$,解得物体 B 对物体 A 的压力为 $N_B=12$ N,故D正确。故选D。

6. A 【解析】该装置的轻杆始终保持竖直且做周期性往复运动,则在 A 球刚到达电场下边界 MN 时速度为0时,轻杆最长,设为 x。对全过程:$2mg(L+x)=3qEL-qEL$,所以该装置的轻杆的最大长度为 $x=2L$,故选A。

二、多项选择题(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,有多项符合题目要求,全部选对的得5分,选对但不全的得3分,有选错的得0分)

题　号	7	8	9	10
答　案	BC	AD	BD	BD

7. BC 【解析】由图甲可知周期 $T=0.4$ s，图乙为 $t=0.05\ \text{s}=\frac{T}{8}$ 时的波动图像，此时 $x=0$ 的质点正在向上振动，根据上下坡法可得波沿 x 轴正方向传播，故 A 错误；由图乙可知 $\lambda=1.6$ m，故波速 $v=\frac{\lambda}{T}=4$ m/s，故 B 正确；由图甲可知 $x=0$ 的质点振动方程为 $y=0.4\sin 5\pi t$ m，代入 $t=0.45$ s，可得 $y=\frac{\sqrt{2}}{5}$ m，故 C 正确；$x=0.2$ m 的质点比 $x=0$ 的质点振动滞后 $\Delta t=\frac{0.2}{4}\ \text{s}=0.05$ s，故 D 错误。故选 BC。

8. AD 【解析】由公式 $v=\omega r$ 可知，太空电梯沿索道匀速上升时，做圆周运动的半径变大，则太空电梯绕地心运动的线速度变大，故 A 正确；太空电梯和地球要保持相对静止，则电梯各处必有相同的角速度，故 B 错误；站在太空电梯地板上的人突然飘起来时，人所受万有引力恰好提供做圆周运动向心力，设此时太空电梯离地面的高度为 h，则有 $G\frac{Mm}{(R+h)^2}=m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2(R+h)$，$T=24$ h 地球表面物体受到的重力 $mg=G\frac{Mm}{R^2}$，联立解得 $h=\sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{4\pi^2}}-R=3.6\times10^4$ km，故 C 错误，D 正确。故选 AD。

9. BD 【解析】从图乙可知，摩擦力在 x_0 处方向发生变化，在 $x_0\sim2x_0$ 区间工件的摩擦力大小发生变化，说明工件与传送带相对静止，故工件先做加速运动后做匀速运动，故 A 错误；在 $x_0\sim2x_0$ 区间摩擦力大小等于弹簧弹力大小，$2x_0$ 位置摩擦力为零，所以弹力为零，所以工件运动 $2x_0$ 后与弹簧分离，故 B 正确；由胡克定律得 $kx_0=0.5F_{f0}$，解得弹簧的劲度系数 $k=\frac{F_{f0}}{2x_0}$，故 C 错误；摩擦力对工件先做正功后做负功，图乙图像与 x 轴围成的面积在数值上等于摩擦力对工件做的功，即 $W=F_{f0}x_0-\frac{1}{2}\times0.5F_{f0}x_0=0.75F_{f0}x_0$，故 D 正确。故选 BD。

10. BD 【解析】发生第一次接触时，以向右为正方向，由动量守恒和能量守恒得 $Mv_0+m\cdot4v_0=Mv_1+mv_2$，$\frac{1}{2}Mv_0^2+\frac{1}{2}m\cdot(4v_0)^2=\frac{1}{2}Mv_1^2+\frac{1}{2}mv_2^2$，解得 $v_1=\frac{M+7m}{M+m}v_0$，$v_2=\frac{4m-2M}{M+m}v_0$，若要发生两次接触，则有 $v_2<0$，$v_1+v_2<0$，解得 $M>11m$，故 A 错误；若 $M=12m$，当 A、B 第一次共速时，弹簧达到的最大弹性势能，由动量守恒和能量守恒得 $Mv_0+m\cdot4v_0=(M+m)v_{共}$，$\frac{1}{2}Mv_0^2+\frac{1}{2}m\cdot(4v_0)^2=\frac{1}{2}(M+m)v_{共}^2+E_p$，解得 $E_p=\frac{54mv_0^2}{13}$，故 B 正确；若 $M=12m$，可知 A、B 可以发生两次接触，第 1 次接触后，A 的速度为 $v_{A1}'=\frac{4m-2M}{M+m}v_0=-\frac{20}{13}v_0$，$B$ 的速度为 $v_{B1}'=\frac{M+7m}{M+m}v_0=\frac{19}{13}v_0$，可知 C 错误；第 2 次共速时，此时弹性势能为 $\frac{1}{2}\cdot\frac{mM}{M+m}\left(\frac{20}{13}v_0-\frac{19}{13}v_0\right)^2=\frac{6mv_0^2}{2197}$（此项根据公式：$\Delta E_k=\frac{1}{2}\frac{mM}{M+m}v_{相}^2$），故 D 正确。

三、非选择题（本题共 5 个小题，共 56 分）

11.（6 分，每空 2 分）(1)小于　(2)2.16（或 2.17）　(3)偏大

【解析】(1)由于砂桶的加速度方向向下，根据牛顿第二定律有 $mg-F=ma$，故 F 小于 mg。

(2)由于相邻计数点间还有 2 个点没有画出来，计数点间的时间间隔 $t=3T=\frac{3}{50}$ s

由逐差法得加速度大小为 $a=\frac{x_{BD}-x_{OB}}{4t^2}=\frac{(15.06-6.75-6.75)\times10^{-2}}{4\times\left(\frac{3}{50}\right)^2}\ \text{m/s}^2=1.08\ \text{m/s}^2$，故砂桶的加速度为 $2a=2.16\ \text{m/s}^2$

(4)实验完毕后，某同学发现实验时电源的实际频率小于 50 Hz，实际打点周期变大，则 t 的真实值比测量偏大，根据 $a=\frac{x_{BD}-x_{OB}}{4t^2}$，可知，测量值比真实值偏大。

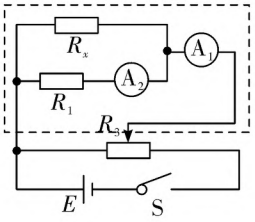
12.（10 分，每空 2 分）(1)260　(3)R_3　(4)见解析图　(5)$\frac{I_2(r_2+R_1)}{I_1-I_2}$　(6)250

【解析】(1)欧姆表的读数为 $R_x=26\times10\ \Omega=260\ \Omega$

(3)由题知，为准确测量 R_x，故需要测量较多的数据，所以滑动变阻器采用分压式接法，故滑动变阻器选用最大阻值小的 R_3；

(4)因题中没有提供电压表，故需要将电流表 A_2 与定值电阻 $R_1=900\ \Omega$ 串联，改成一个电压表，其量程为

$U=I_g(r_2+R_1)=3$ V，而电流表 A_1 放在干路中，完整的电路图，如图所示



(5)根据电路图可得 $R_x=\dfrac{I_2(r_2+R_1)}{I_1-I_2}=\dfrac{1\,000I_2}{I_1-I_2}$

(6)根据 $R_x=\dfrac{I_2(r_2+R_1)}{I_1-I_2}$

变形得 $I_1=I_2\left(1+\dfrac{1\,000}{R_x}\right)$

根据丙图可知图像的斜率为 $k=\dfrac{12.5}{2.5}=1+\dfrac{1\,000}{R_x}$

解得 $R_x=250\ \Omega$

13. (10 分)(1)$V=210\ \text{cm}^3$　(2)$T=250$ K

【解析】(1)设玻璃管两侧的液面相平时，玻璃管右侧气体的压强为 p，以玻璃管右侧原有气体和充入的气体为研究对象，充气前后，由玻意耳定律有 $p_0(l-h)S+p_0V=p\left(l-\dfrac{h}{2}\right)S$ …… 2 分

对玻璃管左侧封闭的气体，初态压强 $p_1=(75+6)\ \text{cmHg}=81\ \text{cmHg}$ …… 1 分

变化前后，由玻意耳定律可得 $p_1lS=p\left(l-\dfrac{h}{2}\right)S$ …… 2 分

联立解得 $V=210\ \text{cm}^3$ …… 1 分

(2)设稳定后玻璃管左侧空气柱的热力学温度为 T，对玻璃管左端的气体，由理想气体状态方程可得

$\dfrac{p_1lS}{T_0}=\dfrac{p_0\left(l-\dfrac{h}{2}\right)S}{T}$ …… 2 分

代入数据解得 $T=250$ K …… 2 分

14. (14 分)(1)$v_D=12$ m/s，$v_E=9$ m/s　(2)490 J

【解析】(1)设到达 D 点速度为 v_D、E 点速度为 v_E，D 点到 E 点的时间为 t_1。则水平方向

$L=v_Dt_1\cos\alpha$ …… 2 分

$v_D\cos\alpha=v_E\cos\beta$ …… 2 分

竖直方向，上为正

$-v_E\sin\beta=v_D\sin\alpha-gt_1$ …… 2 分

解得 $v_D=12$ m/s …… 1 分

$v_E=9$ m/s …… 1 分

(2)设本次到达 D 点速度为 v。从 D 点到斜面 EF 的时间为 t。则水平方向

$\dfrac{(v_D\sin\alpha)^2-(v_E\sin\beta)^2}{2g}\cot\beta+L=vt\cos\alpha$ …… 2 分

竖直方向

$2v\sin\alpha=gt$ …… 2 分

由能量转化及守恒定律得

$W=\dfrac{1}{2}mv^2-\dfrac{1}{2}mv_D^2=490$ J …… 2 分

15. (16 分)(1)1m/s，2 s　(2)4×10^4 V/m，(2.2 m，2.85 m)

【解析】(1)由题可知，在 M 点 A、B 刚好分离，此时弹簧刚好恢复原长，此时 A、B 共速且速率达到最大，设此时速度大小为 v，则

$E_p=\dfrac{1}{2}\times2mv^2$ …… 2 分

解得 $v=1$ m/s

即 A、B 分离时 B 的速度大小为

$v_B=1\ \text{m/s}$ …… 1分

分离后 A 做简谐运动，M 点为平衡位置，经过半个周期再次回到 M 处，达到最大速度，设 A 运动的周期为 T_A，则有

$\frac{T_A}{2}=1\ \text{s}$ …… 1分

解得 $T_A=2\ \text{s}$ …… 1分

(2)由题可知 AB 分离时，B 的速度方向与 x 轴正方向的夹角为 θ，且

$\tan\theta=\frac{0.45}{0.6}=0.75$ …… 1分

即 $\theta=37°$，AB 分离后，A 物体做简谐运动，B 在电场中做曲线运动。

设从分离开始计时经过时间 t_A，物块 A 第四次达到最大速度，则

$t_A=\frac{T_A}{2}\times 4$ …… 1分

解得 $t_A=4\ \text{s}$ …… 1分

此时 B 距离 y 轴最远，对 B 在 x 方向上，由动量定理

$-qEt_A=0-mv_B\cos 37°$ …… 1分

$\Delta x=\frac{v_B\cos 37°}{2}t_A$ …… 1分

$x_B=0.6+\Delta x$ …… 1分

y 方向上匀速运动，有

$\Delta y=v_B\sin 37°t_A$ …… 1分

$y_B=0.45+\Delta y$ …… 1分

解得 $E=4\times10^4\ \text{V/m}$ …… 1分

$x_B=2.2\ \text{m}$ …… 1分

$y_B=2.85\ \text{m}$ …… 1分

此时物块 B 位置的坐标(2.2 m,2.85 m)