西城区高三模拟测试试卷

物理答案及评分参考

2024.5

第一部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

1. A　2. C　3. B　4. D　5. A　6. D　7. C　8. B　9. D　10. A
11. B　12. C　13. B　14. D

第二部分共 6 题，共 58 分。

15. （8 分）

（1）$\dfrac{d\cdot\Delta x}{L}$　（2 分）　（2）C　6　（4 分）　（3）C　（2 分）

16. （10 分）

（1）BC　（2 分）　（2）$m_1OP=m_1OM+m_2ON$　（2 分）

（3）小球离开斜槽末端后做平抛运动

根据平抛运动的规律 $x=vt$，$h=\dfrac{1}{2}gt^2$，可得 $v=x\sqrt{\dfrac{g}{2h}}$

两个小球做平抛运动的高度 h 相同，则 $v\propto x$，因此可以用 x 代替 v　（2 分）

（4）$EF\cos\alpha+CD\cos\beta=AB$；$EF\sin\alpha=CD\sin\beta$　（2 分）

（用余弦定理或正弦定理表达；CD、EF、AB 平移后构成三角形或平移后可构成平行四边形的邻边和对角线，表达描述正确也可）

$EF^2+CD^2=AB^2$　或 $\alpha+\beta=90°$　（2 分）

17. （9 分）

（1）离子在偏转电场中，根据牛顿第二定律，有 $\dfrac{U}{d}q=ma$　（1 分）

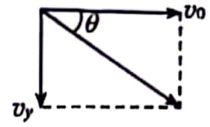
离子在偏转电场的运动时间 $t=\dfrac{L}{v_0}$　（1 分）

离子从偏转电场射出时，沿垂直于极板方向偏移的距离 $y=\dfrac{1}{2}at^2$　（1 分）

得　$y=\dfrac{UqL^2}{2dmv_0^{\,2}}$　（1 分）

（2）离子从电场射出时，垂直于极板方向的速度 $v_y = at$ （1分）

速度方向偏转角度θ（如答图1所示）



答图 1

则 $\tan\theta = \dfrac{v_y}{v_0} = \dfrac{qUL}{mdv_0^{\,2}}$ （2分）

（3）离子增加的动能 $\Delta E_k = q\dfrac{U}{d}y = \dfrac{q^2U^2L^2}{2md^2v_0^{\,2}}$ （2分）

18.（9分）

（1）篮球第一次与地面碰撞的过程损失的机械能 $E_{损} = mgH - mgh = 2.1\text{J}$ （3分）

（2）篮球第一次与地面碰撞前的速度大小为 v_1 碰撞后离地瞬间速度的大小为 v_2

篮球下落过程有 $mgH = \dfrac{1}{2}mv_1^{\,2}$ 则 $v_1 = \sqrt{2gH} = 4\text{m/s}$ （1分）

篮球上升过程有 $mgH = \dfrac{1}{2}mv_2^{\,2}$ 则 $v_2 = \sqrt{2gh} = 3\text{m/s}$ （1分）

篮球与地面碰撞过程，以竖直向下为正方向，根据动量定理有

$mg\Delta t - F\Delta t = -mv_2 - mv_1$ 则 $F = 48\text{N}$ （2分）

（3）运动员拍球的过程中对篮球做功 $W = 2E_{损} = 4.2\text{J}$ （2分）

19.（10分）

（1） 使用机械制动方式刹车时，根据动能定理 $-fx_2 = 0 - \dfrac{1}{2}mv_2^{\,2}$ （2分）

得 $f = \dfrac{mv_2^{\,2}}{2x_2}$ （1分）

（2）同时开启机械制动和再生制动

根据能量转化和守恒定律 $\dfrac{1}{2}mv_1^{\,2} - \dfrac{1}{2}mv_2^{\,2} = E_{回} + fx_1$ （2分）

得 $E_{回} = \dfrac{1}{2}mv_1^{\,2} - \dfrac{1}{2}mv_2^{\,2}(1 + \dfrac{x_1}{x_2})$ （1分）

（3）根据加速度的定义 $a = \dfrac{\Delta v}{\Delta t}$ 由图线可知 $v = v_0 - kx$ 则 $\Delta v = -k\Delta x$

得 $a = -kv$ （2分）

根据牛顿第二定律可知，刹车过程的制动力 $F = ma = -mkv$ （2分）

20.（12分）

(1)电子在洛伦兹力作用下做圆周运动 $evB=m\omega_0 v$ （1分）

得 $\omega_0=\frac{eB}{m}$ （1分）

（2）a.设电场力与速度方向夹角为 θ

沿圆周的半径方向，根据牛顿第二定律 $eE\sin\theta+evB=m\omega v$ ① （2分）

沿圆周的切线方向 $eE\cos\theta=kv$ ② （2分）

联立①②两式，可得 $v=\frac{eE}{\sqrt{k^2+(m\omega-eB)^2}}$ （1分）

b.由a问可知，当 $m\omega-eB=0$ 即 $\omega=\frac{eB}{m}$ 时，电子运动的速度最大 （1分）

电子最终做匀速圆周运动的最大速度 $v_{\max}=\frac{eE}{k}$ （1分）

c.设电场力与速度方向夹角为 θ

旋转电场对电子做功的功率 $P=eE\cdot v\cdot\cos\theta=kv^2=\frac{ke^2E^2}{k^2+(m\omega-eB)^2}$

当 $m\omega-eB=0$ 即 $\omega=\frac{eB}{m}$ 时，电场对电子做功的功率最大 $P_0=\frac{e^2E^2}{k}$ （1分）

若 $P=\frac{P_0}{2}$，可知 $(m\omega-eB)^2=k^2$ 解得 $\omega_1=\frac{eB}{m}-\frac{k}{m}$ $\omega_2=\frac{eB}{m}+\frac{k}{m}$

则 $|\omega_2-\omega_1|=\frac{2k}{m}$ （2分）