炎德·英才大联考长郡中学2025届高三月考试卷(三)

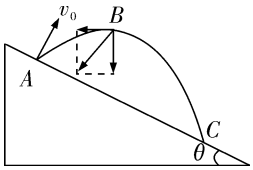
物理参考答案

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

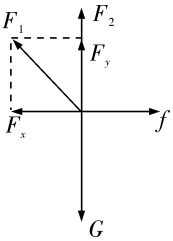
1. C 【解析】A. 引入重心是利用了等效的思想，A 错误 B. 论证 $v-t$ 图像面积即为物体运动的位移采用的是微元法，B 错误；C. 卡文迪什扭秤利用光的反射来放大微小的形变，是利用了微小量放大法的思想，C 正确；D. 在研究加速度与合外力、质量的关系的实验中，需要控制质量一定，研究加速度与合外力的关系，需要控制合外力一定，研究加速度和质量的关系，所以该实验利用了控制变量法，D 错误；故选 C。

2. B 【解析】由题图可知，手机在 $0\sim t_1$ 时间内加速度约为零，$t_1\sim t_2$ 时间内向上做加速度增大的加速运动，$t_2\sim t_3$ 时间内向上做加速度减小的加速运动，$t_3\sim t_4$ 时间内向上做加速度增大的减速运动，则手机在 t_2 时刻速度不是最大，在 t_3 时刻没有改变运动方向，A、C 错误；由牛顿第二定律，对手机有 $F-mg=ma$，解得 $a=\dfrac{F}{m}-g$，结合题图可知，$t_2\sim t_4$ 时间内手机受到的支持力减小，B 正确；由题图可知，有段时间手机竖直向下的加速度大小等于重力加速度，所以手机有可能与升降机分离，也有可能与升降机接触但二者之间无弹力，D 错误。

3. C 【解析】由于空气阻力的存在，所以 A 运动到 C 不是匀变速运动。A 错误。滑雪爱好者在 AB 过程，重力与阻力都做负功，所以速度一直在减小。在最高点 B 点时滑雪爱好者所受合外力与速度方向的夹角为钝角，滑雪爱好者在 B 点后会继续做减速运动，则滑雪爱好者速度最小的位置在 B、C 之间。所以 B 错误，C 正确。当滑雪爱好者的速度与斜面平行时到斜面的距离最远。



4. B 【解析】战斗机受到重力 G、发动机推力 F_1、升力 F_2 和空气阻力 f，重力的方向竖直向下，升力 F_2 的方向竖直向上，空气阻力 f 力的方向与 F_2 垂直，如图



J20 战斗机沿水平方向匀速飞行，则有水平方向 $F_x=f$

竖直方向 $F_2+F_y=G$，$F_2=2\sqrt{2}f$

解得 $F_y=G-2\sqrt{2}f$

则 $F_1^2=F_x^2+F_y^2=9f^2-4\sqrt{2}Gf+G^2$

则观察 F_1^2 表达式为开口向上，对称轴为 $f=\dfrac{2\sqrt{2}}{9}G$ 的抛物线，即当 $f=\dfrac{2\sqrt{2}}{9}G$ 时 F_1 取得最小值，将其代入 F_1^2 表达式，解得 $F_{1\min}=\dfrac{G}{3}$ 故选，B。

5. C 【解析】A. 足球恰好通过最高点时满足 $mg=m\dfrac{v'^2}{r}$

根据动能定理有 $mg\times 2r=\dfrac{1}{2}mv_0^2-\dfrac{1}{2}mv'^2$

解得 $v_0=\sqrt{5gr}$

若 $v_0=2\sqrt{gr}$，足球不能通过水泥管最高点，故 A 错误；

B. 若 $v_0=\sqrt{3gr}$，设足球脱离水泥管的位置与圆心的连线与水平方向夹角为 θ，则有 $mg\sin\theta=m\dfrac{v''^2}{r}$

根据动能定理有 $-mgR(1+\sin\theta)=\dfrac{1}{2}mv''^2-\dfrac{1}{2}mv_0^2$

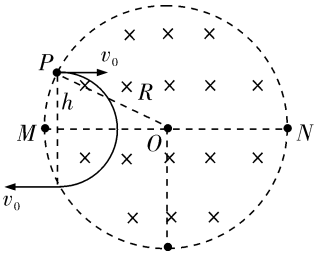
解得 $\sin\theta=\dfrac{1}{3}$ 故 B 错误；

同理若 $v_0=\dfrac{\sqrt{14gr}}{2}$，$\sin\theta=\dfrac{1}{2}$，故 C 正确；

D. 若足球不过圆心等高处也不会与水泥管脱离，当足球恰好到达圆心等高处，则：$-mgr=0-\dfrac{1}{2}mv_0^2$，得 $v_0=\sqrt{2gr}$。

所以当 $v_0\leqslant\sqrt{2gr}$ 或 $v_0\geqslant\sqrt{5gr}$，足球与水泥管不脱离。D 错误；故选 C

6. B 【解析】A. 若粒子射出磁场时的速度方向恰好与其入射方向相反，轨迹如图，由几何



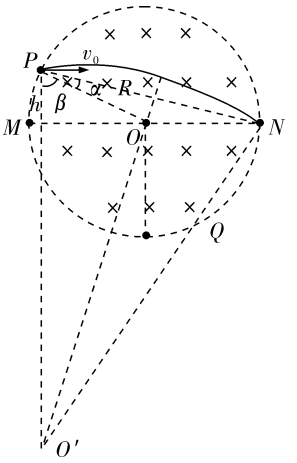
关系可知 $r_1=h=\frac{R}{2}$

由洛伦兹力提供向心力 $qv_0B=m\frac{v_0^2}{r_1}$

可得其入射速度为 $v_0=\frac{qBR}{2m}$

故 A 错误；

B. 若粒子恰好能从 N 点射出，粒子的轨迹图如图所示



连接 PN 即为粒子做圆周运动的弦长，连接 PO，由 $h=\frac{1}{2}R$，可知

$\angle POM=30°$，$\beta=60°$

则有 $\angle PON=150°$，$\alpha=15°$

粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动，解得粒子运动周期为

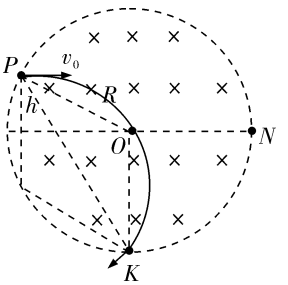
$T=\frac{2\pi m}{qB}$

$\angle PO'N=30°$，则粒子在磁场中运动的时间为

$t=\frac{30°}{360°}\times T=\frac{1}{12}\times\frac{2\pi m}{qB}=\frac{\pi m}{6qB}$

故 B 正确；

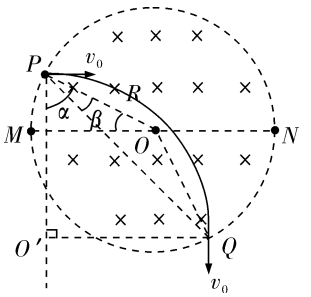
C. 若粒子恰好能从 K 点射出，其运动轨迹如图所示



由几何知识可知，PK 长为 $\sqrt{3}R$，其中 PK 为弦并非直径，所以粒子在磁场中运动半径大小肯定不为 $\frac{\sqrt{3}}{2}R$，其大小应等于 R

故 C 错误；

D. 若粒子射出磁场时的速度方向恰好与其入射方向垂直，由图可知



根据几何关系

$r_4^2+r_4^2=PQ^2$，$2R\cos\beta=PQ$

其中

$\beta=\alpha-45°=15°$

解得

$r_4=\sqrt{2}R\cos 15°$

由洛伦兹力提供向心力

$qv_0B=m\frac{v_0^2}{r_4}$

可得

$v_0=\frac{\sqrt{2}qBR\cos 15°}{m}=\frac{(\sqrt{3}+1)qBR}{2m}$

故 D 错误。故选 B。

7. BD 【解析】假设有一颗人造卫星在（$R+h$）轨道上运动，根据万有引力提供向心力 $\frac{GMm}{(R+h)^2}=m\frac{v^2}{R+h}$

得在 C 点运行的卫星的速度为 $v=\sqrt{\frac{GM}{R+h}}$

导弹在 C 点只有加速才能进入卫星的轨道，所以导弹在 C 点的速度小于 $\sqrt{\frac{GM}{R+h}}$，所以 A 错误，B 正确；C. 导弹运动轨迹为椭圆，C 为远地点，C 的速度小于近地点的速度，则导弹从 A 点到 B 点的飞行时间大于 T_0 的一半，C 错误。

D. 由 $\frac{GMm}{(R+h)^2}=ma$ 得导弹在 C 点的加速度 $a=\frac{GM}{(R+h)^2}$

D 正确；故选 BD

8. AD 【解析】A. 由动能定理 $mgH=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_0^2$ 可知击球点到落地点间的高度 $H=\frac{v_2^2-v_0^2}{2g}$，A 正确；B. 由题图可

安德文化 版权所有 翻印必究

知，运动员从某一高度将网球击出，网球的速度先变小后变大，t_1 时刻排球处于最高点，速度方向水平，击球点到落地点间的水平距离 $x=v_1t_2$，故 B 错误；CD. 排球落地时竖直方向的分速度 $v_y=\sqrt{v_2^2-v_1^2}$，由速度位移公式可得排球运动过程中离地的最大高度 $h=\frac{v_y^2}{2g}=\frac{v_2^2-v_1^2}{2g}$，排球的最大重力势能 $E_p=mgh=\frac{m(v_2^2-v_1^2)}{2}$，故 C 错误，D 正确。

故选 AD。

9. AC 【解析】ABC. 由闭合电路欧姆定律有 $E=U_{外}+U_{内}=IR+IR_A+Ir$

代入数据可得

沿 x 轴方向时 $R_x=4\ \Omega$

沿 y 轴方向时 $R_y=1\ \Omega$

由电阻定律 $R=\rho\frac{L}{S}$

代入数据可得 $d=4$ cm

沿 z 轴方向时 $R_z=\frac{1}{4}\ \Omega$

由闭合电路欧姆定律 $E=U_{外}+U_{内}=IR+IR_A+Ir$

代入数据可得沿 z 轴方向时 $I=\frac{8}{3}$ A$=2.67$ A

所以 AC 正确；B 错误

D. 根据 $P=I^2R$

沿 x 轴方向时 $P=4$ W

沿 y 轴方向时 $P=4$ W

沿 z 轴方向时 $P=1.78$ W

D 错误。

天星文化 版权所有 翻印必究

10. AD 【解析】弹簧压缩到最大时，A、B 的速度相同，以 A 初速度方向为正方向，根据动量守恒定律可得 $mv_0=2mv$

根据能量守恒定律可得 $\frac{1}{2}mv_0^2=\frac{1}{2}\times2mv^2+E_{pm}$

解得 $E_{pm}=\frac{1}{4}mv_0^2$

根据弹性势能公式可得 $x_m=v_0\sqrt{\frac{m}{2k}}$，故 A 正确，

B. 当弹簧再次恢复原长时，此时弹力为零，B 的速度最大，由动量守恒与能量守恒可知 A、B 速度交换，此物体 B 的最大度为 v_0，所以 B 错误；

CD. 由动量守恒定律可得 $m\bar{v}_A+m\bar{v}_B=mv_0$

则有 $m\bar{v}_At+m\bar{v}_Bt=mv_0t$

故 $mx_A+mx_B=mv_0t=\frac{mv_0\pi}{2}\sqrt{\frac{m}{2k}}$

由 AB 选项分析可知 $x_A-x_B=x_m=v_0\sqrt{\frac{m}{2k}}$

联合解得 $x_A=\frac{(\pi+2)v_0}{4}\sqrt{\frac{m}{2k}}$，$x_B=\frac{(\pi-2)v_0}{4}\sqrt{\frac{m}{2k}}$

故 C 错误，D 正确。

故选 AD

11.（每空 2 分，共 8 分）

（1）$\frac{d(t_1-t_2)}{\Delta tt_1t_2}$

（2）AD

（3）槽码重力与绳子拉力

（4）两个光电门之间的距离

【解析】(1)略

(2)根据速度的定义式 $v=\frac{x}{t}$,可知遮光条越窄越接近瞬时速度,滑块的释放点离光电门越远,滑块经过光电门的时间越短,那么遮光条在遮光时间里的平均速度更接近该位置的瞬时速度。故选 AD。

(3)针对滑块(M)和槽码(m)分别列出两个牛顿第二定律,并联立可得 $T=\frac{Mmg}{M+m}$,可以发现,当 m 远小于 M 时,绳子拉力可以近似等于槽码重力

(4)以滑块与槽码组成的系统为对象,由 $mgh=\frac{1}{2}(M+m)(v^2-v_0^2)$ 可知,h 即为两光电门之间的距离。

12.(每空 2 分,共 8 分)

(1)最小　(2)B　(3)$\frac{b-a}{ac}$　(4)$\frac{I_0^2R_1}{4}$

【解析】(1)要使电流表不烧坏,最初通过电流表的电流应最小,故电阻箱R'的阻值应调到最小。

(2)根据欧姆定律及并联电路的特点可知$(I_0-I)R_0=IR_x$

整理可得$\frac{1}{I}=\frac{1}{R_0}\cdot\frac{R_x}{I_0}+\frac{1}{I_0}$

故应描绘$\frac{1}{I}-\frac{1}{R_0}$的图像,B 正确。

(3)根据上述分析可得$\frac{1}{I_0}=a$,$\frac{b-a}{c}=\frac{R_x}{I_0}$

解得 $R_x=\frac{b-a}{ac}$

炎德文化 版权所有 翻印必究

(4)设通过电阻箱电流为 I_1,电阻箱两端电压为 U,电流表电流为 I_2,电流表所在支路总阻值为 R,则电阻箱消耗的功率为 $P=UI_1=I_1I_2R$,又因为 I_1 和 I_2 之和为 I_0 且不变,故当 I_1 等于 I_2 等于$\frac{I_0}{2}$时(此时两支路电阻也相等),两者乘积最大,此时功率为$\frac{I_0^2R_1}{4}$

13.(11 分)

【解析】(1)将 A、B 及绳子作为一个整体,根据牛顿第二定律可知

$m_Bg-m_Ag\sin\theta=(m_A+m_B)a$ …… (2 分)

代入数据解得

$a=3.6\ \mathrm{m/s^2}$ …… (1 分)

以 A 为研究对象,根据牛顿第二定律可知

$T-m_Ag\sin\theta=m_Aa$ …… (2 分)

解得绳子拉力

$T=19.2\ \mathrm{N}$ …… (1 分)

(2)B 落地的时间为

$t=\sqrt{\frac{2h}{a}}=2\ \mathrm{s}$ …… (1 分)

此时 A 的速度为

$v=at=7.2\ \mathrm{m/s}$ …… (1 分)

在 B 落地后 A 的加速度为

$m_Ag\sin\theta=m_Aa_1$ …… (1 分)

则在 B 落地后 A 沿斜面上升的距离为

$x=\frac{v^2}{2a_1}=4.32\ \mathrm{m}$ …… (1 分)

故 A 沿斜面上升的最大距离为

$d=x+h=11.52\ \mathrm{m}$ …… (1 分)

14.(13 分)

【解析】(1)b 粒子带电荷量为 q,质量为 $3m$,则 b 粒子在极板间运动的加速度 $a=\frac{F}{3m}=\frac{qE}{3m}=\frac{qU}{3md}$,方向与电场方向相同 …… (3 分,未写方向扣 1 分)

(2)b 粒子在沿电场方向做初速度为 0 的匀加速直线运动,根据相等时间位移比可知,b 粒子从在电场中运动的中间

时刻开始到落在极板边缘的过程中沿电场方向的位移为 $y=\frac{3d}{4}$ ……（1 分）

由 $W=qEy=\frac{3qU}{4}=-\Delta E_p$ 得，$\Delta E_p=-\frac{3qU}{4}$ ……（2 分）

(3)对 a 粒子，有 $d=\frac{1}{2}a_1t_1^2$，$x_a=v_0t_1$，$a_1=\frac{qU}{md}$ ……（2 分）

对 b 粒子，有 $d=\frac{1}{2}at_2^2$，$x_b=v_0t_2$，$a=\frac{qU}{3md}$ ……（2 分）

又 $x_a^2+x_b^2=(2R)^2$ ……（1 分）

联立以上式子解得 $x_a=R$ ……（1 分）

故 $v_0=\sqrt{\frac{qUR^2}{2md^2}}$ ……（1 分）

15.(16 分)

【解析】(1)设 A、B 质量为 m_1，由对称性可知球与弹簧分离时球的速度大小相等，设为 v_0，由系统机械能守恒定律得

$E_p=2\times\frac{1}{2}m_1v_0^2$ ……2 分

解得 $v_0=10$ m/s ……1 分

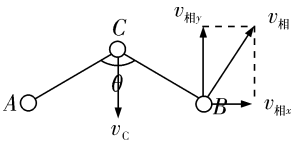
(2)三个球在一条直线上时，C 球速度与杆垂直，加速度等于 0，速度最大，A、B 球速度分别为 v_1、v_2，由对称性可知 $v_1=v_2$ ……1 分

由系统动量守恒定律可知 $m_1v_1+m_1v_2=m_2v$ ……2 分

由系统机械能守恒定律得 $\frac{1}{2}m_1v_1^2+\frac{1}{2}m_1v_2^2+\frac{1}{2}m_2v^2=E_p$，解得 $v_1=v_2=v=5\sqrt{2}$ m/s ……2 分

此时轻杆弹力 $F=m_1\frac{(v_1+v)^2}{L}=20$ N ……2 分

(3)设此时 C 球的速度为 v_C，A、B 球速度分别为 v_A、v_B，A、B 球垂直 C 球速度方向的分速度分别为 v_{Ax}、v_{Bx}，A、B 球沿 C 球速度方向的分速度分别为 v_{Ay}、v_{By}，则



由对称性可知，A、B 速度大小相等，各方向上的分速度大小也相等，设 A、B 在垂直 v_C 方向的速度大小为 v_x，在与 v_C 方向平行方向上的速度大小为 v_y，

$v_y=v_{相y}-v_C$ ……1 分

$v_x=v_{相x}=v_{相y}\div\tan\frac{\theta}{2}$ ……1 分

系统沿 C 球速度方向动量守恒有 $2m_1v_y=m_2v_C$ ……1 分

由系统机械能守恒定律得 $\frac{1}{2}m_1(v_A^2+v_B^2)+\frac{1}{2}m_2v_C^2=E_p$ ……1 分

又因为 $v_A^2=v_B^2=v_y^2+v_x^2$ ……1 分

联立解得 $v_C=\sqrt{30}$ m/s ……1 分