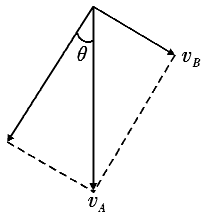
江淮十校2025届高三第二次联考

物理试题参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
选项	D	B	A	C	D	C	B	C	AC	CD

一、单项选择题：本题共8小题，每小题4分，共32分。

1. D 【解析】物块A沿竖直杆的运动方向是物块A的合速度方向，将合速度沿着绳子与垂直绳子两个方向分解，绳子方向的速度等于物块B的速度，如图所示，由图可得



$v_A\sin\theta = v_B$

$\theta = 30°$时，$v_B = 1$ m/s

θ增大，$\sin\theta$增大，v_B增大，B做加速运动

ABC错误，D正确。

2. B 【解析】弹簧剪断前，系统静止，分别以C、BC、ABC组成的系统为研究对象可得，

对C：$F_{细线} = mg\sin\theta$

对BC：$F_{杆} = 3mg\sin\theta$

对ABC：$F_{弹簧} = 4mg\sin\theta$

弹簧被剪断的瞬间，弹簧弹力消失，AB整体受力情况发生变化，假设细线拉力不为0，结合牛顿第二定律可知，

对AB：$F_{AB} > 3mg\sin\theta$，沿斜面向下

$a_{AB} > g\sin\theta$，沿斜面向下

对C：$F_C < mg\sin\theta$，沿斜面向下

$a_C < g\sin\theta$，沿斜面向下

则细线必然松弛，不符合假设，因此细线拉力为0。

对ABC：$F_{ABC} = 4mg\sin\theta$，沿斜面向下

$a_{ABC} = g\sin\theta$，沿斜面向下

对A：$F_A = mg\sin\theta$，沿斜面向下

因此，弹簧剪断瞬间，细线、轻杆的弹力都为0。A、B、C三个小球的加速度均沿斜面向下，大小均为$g\sin\theta$。A、C、D错误。

3. A 【解析】滑动时轻绳拉力为T，对物体P受力分析有

$T\sin 37° = \mu(Mg - T\cos 37°)$

$T = 25$ N

$F_f = T\sin 37° = 15$ N

对小球Q受力分析有

$T\cos\theta = mg = 20$ N

$\cos\theta = 0.8$，$\theta = 37°$

$F = mg\tan\theta = 15$ N

在小球 Q 缓慢移动的过程中 θ 逐渐增大，$\tan\theta$ 逐渐增大，所以 F 逐渐增大，当小球 Q 与滑轮间的轻绳与竖直方向的夹角最大时 F 最大，为 15 N，最大夹角为 37°。A 正确，B、C 错误。轴对滑轮的作用力大小 $F = 2T\cos 37° = 40$ N

D 错误。

4. C 【解析】由小球做圆周运动刚好过轨道最高点 E 点可知，

$$mg = m\frac{v^2}{R}$$

$$v = \sqrt{gR}$$

从释放到 E 点，由机械能守恒可知，

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$h = \frac{1}{2}R$$

因此，初始静止释放位置高度为，

$$H = h + 2R = 2.5R$$

A、B 错误。

小球从 E 点飞出后做平抛运动，若将斜面移走，设小球将落到水平面上 F 点，

$$2R = \frac{1}{2}gt^2$$

$$t = 2\sqrt{\frac{R}{g}}$$

$$x = vt = 2R$$

由于 AB 与 BC、CD 距离相等，结合几何知识，用抛物线连接 E、F 两点可知，小球将打在 BC 区间。C 正确，D 错误。

5. D 【解析】A. 由牛顿第二运动定律可知，物体在做变加速运动，

$$F - f = ma$$

可知 $x = 3$ m 物体的加速度大小为 0.25 m/s^2。A 错误。

B. 0 – 7 m 过程中，拉力 F 做功由围成图像面积可知，

$$W_{F_2} = 40\ \text{J}$$

克服阻力做功

$$W_{f_2} = \frac{0.5 + 7.5}{2} \times 7\ \text{J} = 28\ \text{J}$$

该过程中总功

$$W_{总2} = 40\ \text{J} - 28\ \text{J} = 12\ \text{J}$$

由动能定理可知，

$$W_{总_2} = \frac{1}{2}mv_2{}^2$$

$$v_2 = \sqrt{12}\ \text{m/s} \approx 3.5\ \text{m/s}$$

因此 B、C 错误，D 正确。

6. C 【解析】小球受到重力 Mg 和细线拉力 T，由牛顿第二定律可知

$Mg\sin\theta + T\sin\beta = Ma$

$T\cos\beta - Mg\cos\theta = 0$

联立两式可知

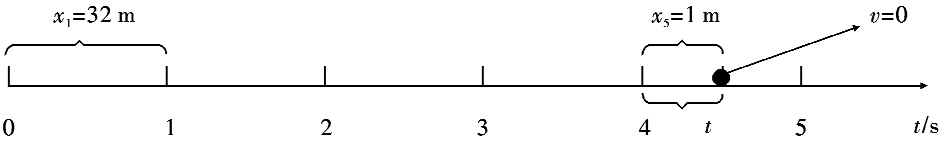
$a = g\sin\theta + g\tan\beta\cos\theta$

加速度方向沿杆向下，显然小环受到的滑动摩擦力沿杆向下，所以小环和小球的速度方向沿杆向上。所以答案选 C。

7. B 【解析】假设全程匀变速，则由推论一知 $x_5 - x_1 = 4aT^2$，解得 $a = -7.75\ \text{m/s}^2$，由推论知

$v_{0.5} = \dfrac{s_1}{t} = 32\ \text{m/s}$，

令 $v = 0$，由 $v = v_0 + at$ 得 $t = 4.13\ \text{s}$，则全程用时 $t_{总} = 4.63\ \text{s} < 5\ \text{s}$，假设不正确，即第 5 s 内停止运动。设第 5 s 内汽车运动的时间为 t。



$x_5 = \dfrac{1}{2}at^2 = 1\ \text{m}$；$x_1 = \dfrac{1}{2}a(t+4)^2 - \dfrac{1}{2}a(t+3)^2 = 32\ \text{m}$

联立得：$t = 0.5\ \text{s}$，$a = 8\ \text{m/s}^2$，则 B 选项正确；

由 $v = v_0 + at$ 及 $v_{0.5} = 32\ \text{m/s}$，则 $v_0 = 36\ \text{m/s}$，则 C 选项错误；

由 $v^2 - v_0^2 = 2ax$ 得 $x = 81\ \text{m}$，则 D 选项错误。

8. C 【解析】木箱以 $a_1 = 1\ \text{m/s}^2$ 向左加速时，木箱的合力大小为 $F_1 = ma_1 = 2\ \text{N}$，方向向左，若此时仍相对静止，则所需的摩擦力为 $f = F_{弹} + ma_1 = 6\ \text{N} > f_{max} = 5\ \text{N}$，则两者发生相对滑动，此时所受摩擦力为 5 N，方向向左，故 A 错误；

木箱以 $a_2 = 4\ \text{m/s}^2$ 向右加速时，木箱的合力大小为 $F_2 = ma_2 = 8\ \text{N}$，方向向右，又 $F_2 = F_{弹} + f$，$f = 4\ \text{N} < f_{max} = 5\ \text{N}$，则物块 A 与木箱底面相对静止，故 B 错误；

木箱以 $a_3 = 4\ \text{m/s}^2$ 竖直向下加速时，由牛顿第二定律：$mg - N_3 = ma_3$，解得支持力 $N_3 = 12\ \text{N}$，由于 $f_{max} = \mu N_3 = 3\ \text{N}$，$F_x = F_{弹} - f_{max} = 1\ \text{N} = ma_x$，$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \dfrac{\sqrt{65}}{2}\ \text{m/s}^2$，故 C 正确；

木箱以 $a_4 = 2\ \text{m/s}^2$ 竖直向上加速时，由牛顿第二定律：$N_4 - mg = ma_4$，解得支持力 $N_4 = 24\ \text{N}$，$F = \sqrt{N_4^2 + f^2} = 4\sqrt{37}\ \text{N}$，故 D 错误。

二、多项选择题：本题共 2 小题，每小题 5 分，共 10 分。

9. AC 【解析】类比天体运动，点电荷 b 围绕点电荷 F 做椭圆运动，从 M 点经过 P 点到 N 点距离不断增大，库仑引力做负功，引起动能减小，电势能增大，A 选项正确；类比开普勒第二定律，点电荷 b 与点电荷 F 的连线在相等时间内扫过的面积相等，所以点电荷 b 从 P 点经过 N 点到 Q 点时间大于从 Q 点经过 M 点到 P 点时间，B 选项错误；点电荷 b 从 P 点经过 N 点到 Q 点，与点电荷 F 的距离先增大后减小，所以库仑力先做负功后做正功，C 选项正确；类比开普勒第二定律点电荷 b 在 M 点和 N 点速度大小之比 $\dfrac{v_M}{v_N} = \dfrac{3}{1}$，D 选项错误。

10. CD 【解析】同时由静止释放三个物体，C 做自由落体运动，AB 一起做匀加速直线运动，对 AB 整体分析，根据牛顿第二定律有 $3mg-mg=4ma$，得 $a=\frac{1}{2}g$，BC 发生碰撞时：$x_B+x_C=h$，$x_C=\frac{1}{2}gt^2$，$x_B=\frac{1}{2}at^2$，解得 $t=\sqrt{\frac{4h}{3g}}$，此时 A 下降的高度 $x_A=\frac{h}{3}$，故 A 错误；

C 与 B 发生碰撞并立即粘在一起，对 BC 碰撞过程动量守恒有 $mv_B-mv_C=2mv$，$v_C=gt$，$v_B=at=\frac{1}{2}gt$，解得 $v=\frac{1}{4}gt$，BC 与 A 通过绳连接，对 ABC 整体：$3mv_A-2mv=5mv'$，$v_A=at=\frac{1}{2}gt$，解得 $v'=\frac{2}{5}\sqrt{\frac{gh}{3}}$，故 B 错误；

接下来 A 和 B、C 一起做匀变速运动，根据牛顿第二定律有 $3mg-2mg=5ma_1$，得 $a_1=\frac{1}{5}g$，A 与地面碰撞前：$x'_A=h-x_A=\frac{23}{30}h$，$A$ 落地时的速度 $v'_A=\frac{3}{5}\sqrt{gh}$。此后 B 上升的高度 $h_B=\frac{9}{50}h$，B 最终离地面的最大高度为 $H_B=2.2h+\frac{9}{50}h=2.38h$，故 C 正确；

在第一次碰撞至共速过程中，三个物体损失的机械能为 $\Delta E_1=\frac{1}{2}\cdot 3mv_A^2+\frac{1}{2}\cdot mv_B^2+\frac{1}{2}\cdot mv_C^2-\frac{1}{2}\cdot 5mv'^2=1.2mgh$，$A$ 与地面碰撞时系统损失的机械能为 $\Delta E_2=\frac{1}{2}\cdot 3mv'^2_A=0.54mgh$，则从开始至 A 与地面碰撞后，该过程中三个物体损失的机械能为 $\Delta E=\Delta E_1+\Delta E_2=1.74mgh$，故 D 正确。

三、非选择题：共 5 题，共 58 分。

11.【答案】(4 分)

(1) ×100 (2 分)

(2) $\frac{100}{9}$ Ω (2 分)

【解析】(1) 当红黑表笔短接时且 S 断开，由闭合电路欧姆定律可知 $R_{内}=\frac{E}{I_g}=1500\ \Omega$，所以当开关 S 断开对应欧姆表的 ×100，且中值刻度代表 15。

(2) 当开关闭合，根据题意对应欧姆表的 × 10，所以欧姆表内阻为 $R_{内1}=150\ \Omega$，对应的最大电流 $I=\frac{E}{R_{内1}}=0.03$ A，相当于把电流表量程扩大到 $I=0.03$ A，由欧姆定律可知 $I=\frac{I_g r_g}{R_0}+I_g$，解得 $R_0=\frac{100}{9}\ \Omega$。

12.【答案】(10 分)

(1) 1.89 (2 分)　　5.49 (2 分)

(2) 20 (2 分)　大于 (2 分)

(3) $Mgh_{15}=\frac{1}{2}(M+2m)v_5^2-\frac{1}{2}(M+2m)v_1^2$ (2 分)

【解析】(1) $v_4=\frac{s_4+s_5}{4T}=1.89$ m/s；利用逐差法 $a=\frac{(s_4+s_5+s_6)-(s_1+s_2+s_3)}{9(2T)^2}=5.49$ m/s^2。

(2) 选择系统为研究对象，根据牛顿第二定律知 $Mg=(M+2m)a$，解得 $m=20$ g，由于摩擦、定滑轮有质量、细线有质量等原因，重物 P、Q 质量的测量值大于精确值。

(3) 若不考虑摩擦等因素，在误差允许范围内减少的重力势能等于增加的动能 $Mgh_{15}=\frac{1}{2}(M+2m)v_5^2-\frac{1}{2}(M+2m)v_1^2$。

13.（10 分）

【答案】见解析过程

【解析】(1)由匀变速直线运动规律可知,设通过该路口的时间为 t_1

$L_1+2L_2+L_3+d=\frac{1}{2}at_1^2$ ……（1 分）

代入数据

$t_1=6\ \mathrm{s}$ ……（1 分）

此时绿灯已经经过了 14 s,交通信号灯仍为绿灯,此时汽车的速度为 v

$v=at_1$ ……（1 分）

代入数据

$v=24\ \mathrm{m/s}$ ……（1 分）

所以司机通过斑马线 CD 时已经超速。

(2)设经过一段时间 t_2 达到最大速度 $v_{\max}=20\ \mathrm{m/s}$

由运动学公式可知

$v_{\max}=at_2$ ……（1 分）

解得 $t_2=5\ \mathrm{s}$ ……（1 分）

这段时间内汽车的位移 x_1

$x_1=\frac{1}{2}at_2^2$ ……（1 分）

解得 $x_1=50\ \mathrm{m}$ ……（1 分）

接下来汽车以最大速度通过路口,所需时间为 t_3

$L_1+2L_2+L_3+d-x_1=v_{\max}t_3$ ……（1 分）

解得 $t_3=1.1\ \mathrm{s}$ ……（1 分）

此时交通信号灯仍为绿灯,且司机没有超速。

14.【答案】(12 分)

(1)小球对轨道的压力大小 $3mg$,方向竖直向下

(2)$d=\frac{3}{4}R$,最小速度 $v_{\min}=\sqrt{gR}$

【解析】(1)由动能定理可知

$mgR=\frac{1}{2}mv_1^2$ ……（1 分）

解得 $v_1=\sqrt{2gR}$ ……（1 分）

由合外力提供向心力可知

$N-mg=\frac{mv_1^2}{R}$ ……（1 分）

代入得

$N=3mg$ ……（1 分）

由牛顿第三定律知,小球对轨道的压力大小 $3mg$,方向竖直向下。……（1 分）

(2)根据题意,在条形区域内小球的运动可以分解到水平方向和数值方向。水平方向 $qE=ma$,可知水平方向做加速度为 g 匀减速直线运动,竖直方向做自由落体运动。

$v_x = v_1 - gt$ ……（1 分）

$v_y = gt$ ……（1 分）

小球的合速度

$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ ……（1 分）

合并以上三式

$v = \sqrt{2\left(gt - \sqrt{\frac{1}{2}gR}\right)^2 + gR}$ ……（1 分）

当 $t = \sqrt{\frac{R}{2g}}$ 时，小球离开条形区域的右侧速度最小，且 $v_{min} = \sqrt{gR}$ ……（1 分）

小球在水平方向的位移为条形区域的宽度 d

$d = v_1 t - \frac{1}{2}gt^2$ ……（1 分）

代入数据 $d = \frac{3}{4}R$ ……（1 分）

15.（22 分）

【答案】见解析过程

【解析】（1）假设滑块 B 经过时间 t_1 和传送带速度相同，这段时间内滑块 B 的位移 x_1，加速度为 a。

由牛顿第二定律知

$\mu mg = ma$

解得 $a = 2\ \mathrm{m/s^2}$ ……（1 分）

由运动学可知

$v = v_1 + at_1$ ……（1 分）

$x_1 = v_1 t_1 + \frac{1}{2}at_1^2$ ……（1 分）

滑块 B 和传送带共速后一起匀速运动，又经过时间 t_2 到达传送带右端

$L - x_1 = vt_2$ ……（1 分）

由题可知通过传送带的总时间 $t = 0.75\ \mathrm{s}$

$t = t_1 + t_2$ ……（1 分）

联立以上各式解得

$v_1 = 2\ \mathrm{m/s}$ ……（1 分）

另一解 $v_1 = 4\ \mathrm{m/s}$ 舍去。

（2）滑块 A 脱离弹簧的速度 v_2，由动量守恒定律可知

$0 = mv_1 - mv_2$ ……（1 分）

解得 $v_2 = 2\ \mathrm{m/s}$ ……（1 分）

由能量守恒可知

$E_P = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 + \mu mg\Delta x$ ……（1 分）

代入数据

$E_P = 4.2\ \mathrm{J}$ ……（1 分）

(3)滑块 B 与右侧的小球第一次发生弹性碰撞后,碰后速度分别为 v_{B1} 和 u_1

由动量守恒可知

$mv = mv_{B1} + Mu_1$

由机械能守恒定律可知

$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_{B1}^2 + \frac{1}{2}Mu_1^2$

联立以上各式

$v_{B1} = -1\ \text{m/s}; u_1 = 2\ \text{m/s}$ ……（2 分）

接下来滑块 B 返回传送带向左匀减速,经过 x_3 速度减到 0

$x_3 = \frac{v_{B1}^2}{2\mu g}$

解得 $x_3 = 0.25m$ ……（1 分）

滑块 B 从第 1 次向左通过传送带的右端到第 2 次通过传送带右端的时间为 t_3

$-v_{B1} = v_{B1} + \mu g t_3$

代入数据

$t_3 = 1\ \text{s}$ ……（1 分）

同理可得滑块 B 从第 2 次向左通过传送带的右端到第 3 次通过传送带右端的时间为 t_4

$t_4 = \frac{1}{3}t_3 = \frac{1}{3}\ \text{s}$ ……（1 分）

同理可得滑块 B 从第 3 次向左通过传送带的右端到第 4 次通过传送带右端的时间为 t_5

$t_5 = \frac{1}{3}t_4 = \frac{1}{9}\ \text{s}$ ……（1 分）

滑块与左侧水平地面产生的内能 Q_1

$Q_1 = \mu mg\Delta x + \frac{1}{2}mv_2^2 = 2.2\ \text{J}$ ……（1 分）

滑块 B 第一次从传送带的左端到右端产生的内能 Q_2

$Q_2 = \mu mg(vt_1 - x_1) = 0.5\ \text{J}$ ……（1 分）

滑块 B 从第 1 次向左通过传送带的右端到第 2 次通过传送带右端的内能为 Q_3

$Q_3 = \mu mgvt_3 = 6\ \text{J}$ ……（1 分）

滑块 B 从第 2 次向左通过传送带的右端到第 3 次通过传送带右端的内能为 Q_4

$Q_4 = \mu mgvt_4 = 2\ \text{J}$ ……（1 分）

滑块 B 从第 3 次向左通过传送带的右端到第 4 次通过传送带右端的内能为 Q_5

$Q_5 = \mu mgvt_5 = \frac{2}{3}\ \text{J}$ ……（1 分）

综上整个过程摩擦产生的内能 Q

$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 = 11.4\ \text{J}$ ……（1 分）