

江淮十校 2022 届高三第一次联考

物理试题参考答案与评分细则

一、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
选项	D	B	A	A	C	C	B	C	BD	AB	ABD	CD

1. 【答案】D

法国物理学家库仑利用扭秤实验发现了电荷之间的相互作用规律——库仑定律,并测出了静电力常量  $k$  的值,故 A 正确;开普勒最早提出行星运动规律,故 B 正确;伽利略最早提出速度、加速度概念,故 C 正确;物理学家法拉第最早引入了电场的概念,并提出用电场线形象表示电场,选错误的,故选 D。

2. 【答案】B

取初速度方向为正,由动量定理得:  $-Ft = -mv_2 - mv_1, F = \frac{mv_1 + mv_2}{t} = 51.38 \text{ N}$ ; 故选 B。

3. 【答案】A

在与圆心等高的位置时,游客受重力和座椅对他的作用力,合力指向圆心,所以重力小于座椅对游客的作用力,A 项正确;游客做匀速圆周运动,故所受的合外力不为零,B 项错误;摩天轮转动过程中,游客的动能不变,重力势能变化,所以机械能不守恒,C 项错误;摩天轮转动过程中,游客瞬时速度大小不变,但方向不断变化,所以重力的瞬时功率变化,D 项错误。

4. 【答案】A

当木板与水平面的夹角为  $\theta$  时,两物块刚好要滑动,对 A 物块受力分析如图

沿斜面方向,A、B 之间的滑动摩擦力  $f_1 = \mu N = \mu mg \cos \theta$

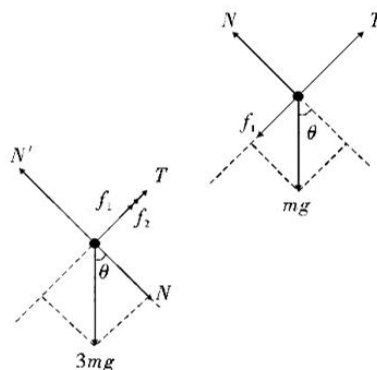
根据平衡条件可知  $T = mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta$

对 B 物块受力分析如图

沿斜面方向,B 与斜面之间的滑动摩擦力  $f_2 = \mu N' = \mu 4mg \cos \theta$

根据平衡条件可知  $3mg \sin \theta = T + \mu mg \cos \theta + \mu 4mg \cos \theta$

可得  $\tan \theta = \frac{3}{2}$ , 故选 A。



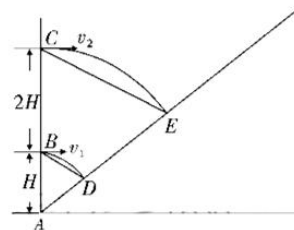
5. 【答案】C

相邻的两个产品均与传送带相对静止时的距离为  $2m$ , 故 A 错; 每个产品与传送带间由于摩擦产生的热量为  $Q = \mu mg \left( vt - \frac{1}{2}vt \right) = \frac{1}{2}mv^2 = 2 \text{ J}$ , 故 D 错; 传送带每运送一个产品多消耗的电能为  $E = Q + \frac{1}{2}mv^2 = mv^2 = 4 \text{ J}$ , 故 B 错, 传送带正常运送产品时多消耗的电功率为  $P = \frac{E}{t} = 4 \text{ W}$ , 故选 C。

6.【答案】C

如图所示,两次平抛运动的末速度方向相同,根据平抛运动推论可得,两次平抛运动位移方向也相同,即 $CE \parallel BD$ ;则有 $\triangle ABD \sim \triangle ACE$ ,可得 $\frac{x_1}{x_2} = \frac{1}{3}, \frac{y_1}{y_2} =$

$\frac{1}{3}$ ;又平抛运动初速度 $v = \frac{x}{\sqrt{\frac{2y}{g}}}$ ,所以 $v_1:v_2 = 1:\sqrt{3}$ ,故选 C。



7.【答案】B

由题意知 $b$ 点的合场强为 $E = \frac{2kq}{9R^2}$ 可得,圆盘在 $b$ 点的场强 $E_{\text{圆}b} = \frac{kq}{R^2} = \frac{2kq}{9R^2}$ 。由对称性可知圆盘在 $b$ 点的场强大小和在 $d$ 点大小相等方向相反,再根据电场强度叠加原理,可得出 $d$ 点的场强为 $E_d = E_{\text{圆}d} + \frac{kq}{9R^2} =$

$\frac{4kq}{3R^2}$ ,故 B 项正确。

8.【答案】C

粒子在电场中加速,有 $qU = \frac{1}{2}mv^2$ 。两粒子在磁场中均做匀速圆周运动,有 $qvB = \frac{mv^2}{r}$ ,得 $r = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{2mU}{q}}$ ,

由题意可知 $X$ 粒子的半径 $r_1 = \frac{1}{2}l_{AB}$ ,由几何关系可知 $r_2 \cos 53^\circ = r_2 - \frac{1}{2}l_{AB}$ 得 $r_2 = \frac{5}{4}l_{AB}$ ,所以 $X$ 和 $Y$ 的比荷

之比为 $25:4$ ,故 B 错;在电场中 $a = \frac{qU}{md}$ 可知两者加速度之比也为 $25:4$ ,故 A 错;由 $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$ 知速度之比为 $5:2$ ,故 C 对;粒子离开磁场时动能即为 $qU$ ,由于不知道两者的电荷量之比,故 D 错。

9.【答案】BD

由轨迹可知 $P$ 带正电, $Q$ 带负电,故 A 错;负点电荷形成的电场, $b$ 点电势高于 $a$ 点,正电荷 $P$ 由 $a$ 到 $b$ 电场力做负功,所以 $P$ 在 $b$ 点的动能小于它在 $a$ 点的动能,故 B 对; $Q$ 从 $c$ 到 $d$ 电场力做正功,故 C 错; $P$ 在 $a$ 点电势能为负, $Q$ 在 $d$ 点电势能为正,故 D 对。

10.【答案】AB

若电流 $I$ 与 $B$ 平行则安培力为零,故 A 对;若 $I$ 垂直于 $B$ ,则安培力大小为 $BIL$ ,由左手定则可知,安培力方向不可能向北或指向地心,故 C、D 错;安培力大小在 $0 - BIL$ 之间都可能,方向可能向西,故 B 对。

11.【答案】ABD

设存在恒力 $F$ 时的加速度大小为 $a_1$ ,撤去 $F$ 后加速度大小为 $a_2$ ,根据匀变速直线运动公式,上升过程有:

$x = \frac{1}{2}a_1t^2$ ,撤去 $F$ 瞬间速度 $v = a_1t$ ,撤去 $F$ 后有: $-x = vt - \frac{1}{2}a_2t^2 = a_1t^2 - \frac{1}{2}a_2t^2$ ,解得: $a_2 = 3a_1$ ,撤去 $F$ 后

滑块继续向上运动,则 $x_m - x = \frac{v^2}{2a_2} = \frac{1}{6}a_1t^2 = \frac{1}{3}x$ ,故 $x_m = \frac{4}{3}x$ ,故 A 正确;由 $x = \frac{v}{2}t$ ,则 $v = \frac{2x}{t}$ ,故 B 项正

确;由题意可知全程重力做的总功为零,全程由动能定理列式有 $W = \frac{1}{2}mv'^2 = \frac{8mx^2}{t^2}$ ,故 C 错误;撤去 $F$ 瞬

间速度 $v = a_1t = \frac{2x}{t}$ ,滑块返回至斜面底端的速度为 $v' = a_2(2t - t_m) = 2a_1t = \frac{4x}{t}$ ,故动能为 $E_k = \frac{1}{2}mv'^2 =$

$\frac{8mx^2}{t^2}$ ,故 D 正确。



12. 【答案】CD

当弹簧的长度为  $L_1$  时,小球的加速度为 0,速度不为 0,故 A 项错误;设小球下落到最低点时弹簧形变量  $X_m$ ,则动能定理得  $mgX_m - \frac{1}{2}kX_m^2 = 0$ ,所以最低点时弹簧弹力为  $2mg$ ;故 B 错误;小球的加速度为 0 时动能最大,由释放到弹簧长度为  $L_1$  时合外力的平均值为  $\frac{1}{2}mg$ ,由动能定理可得小球的最大动能为  $\frac{1}{2}mg(L_1 - L_0)$ ,C 项正确;由对称性可知,弹簧最大的形变量为  $2(L_1 - L_0)$ ,根据能量守恒可知弹簧最大的弹性势能为  $2mg(L_1 - L_0)$ 。

二、非选择题

13. (共 5 分)

- (1)  $2a$  (1 分)
- (2) 小于 (1 分)
- (3) 1.08 (2 分)
- (4) 偏大 (1 分)

14. (共 7 分)

- (1) DE (1 分)    E (1 分)    F (1 分)
- (2) 3.8 (1 分)    2.0 (1 分)
- (3) 3.0 或 2.9 (2 分)

15. (8 分)

解析: (1) 设绳长为  $L$

$a$  点:  $T_a - mg = \frac{mv_a^2}{L}$  ① ..... (1 分)

$b$  点:  $T_b + mg = \frac{mv_b^2}{L}$  ② ..... (1 分)

又  $\frac{1}{2}mv_a^2 = \frac{1}{2}mv_b^2 + 2mgL$  ③ ..... (1 分)

由①②③得:  $g = \frac{T_a - T_b}{6m}$  ..... (2 分)

(2) 由  $\frac{GMm}{R^2} = mg$  ..... (2 分)

得  $M = \frac{(T_a - T_b)R^2}{6Gm}$  ..... (1 分)

16. (8 分)

解析: (1) 设  $A$  与  $B$  碰前速度为  $v_1$ ,由动能定理

$-\mu m_A g s = \frac{1}{2} m_A v_1^2 - \frac{1}{2} m_A v_0^2$

得  $v_1 = 3 \text{ m/s}$  ..... 2 分

由动量守恒定律  $m_A v_1 = (m_A + m_B) v_2$

得碰后速度  $v_2 = 1 \text{ m/s}$  ..... 2 分

- (2) 碰后  $AB$  再次返回到  $O$  点时速度大小仍为  $1 \text{ m/s}$ , 此时  $AB$  分离 ..... 2 分  
 分离后  $A$  向右运动的位移为  $x$   
 由动能定理  $-\mu m_A g x = -\frac{1}{2} m_A v_2^2$   
 得  $x = 0.5 \text{ m}$   
 即  $A$  停止时距  $O$  点距离为  $0.5 \text{ m}$  ..... 2 分
17. (9 分)  
 解析: (1) 由题意知, 根据左手定则可判断, 滑块在下滑的过程中受水平向左的洛伦兹力, 当洛伦兹力等于电场力  $qE$  时滑块离开  $MN$  开始做曲线运动, 即  $Bqv = qE$  ..... 2 分  
 解得:  $v = E/B$  ..... 1 分  
 (2) 设重力与电场力的合力为  $F$ , 由题意知, 在  $D$  点速度  $v_D$  的方向与  $F$  的方向垂直, 从  $D$  到  $P$  做类平抛运动, 在  $F$  方向做匀加速运动  $a = F/m$ , 其中  $F = \sqrt{(mg)^2 + (qE)^2}$  ..... 2 分  
 $t$  时间内在  $F$  方向的位移为  $x = \frac{1}{2} at^2$  ..... 1 分  
 从  $D$  到  $P$ , 根据动能定理:  $Fx = \frac{1}{2} m v_p^2 - \frac{1}{2} m v_D^2$ , ..... 2 分  
 联立解得:  $t = 2 \text{ s}$  ..... 1 分
18. (15 分)  
 解析: (1) 要使  $A, B, C$  向右加速, 需满足  $F > \mu_3(2m + M)g = 10 \text{ N}$ ,  
 $A, B, C$  要保持相对静止, 需满足  $F - \mu_3(2m + M)g \leq (2m + M)a$   
 又  $a = \mu_1 g = 1 \text{ m/s}^2$ , 得  $F \leq 15 \text{ N}$ ,  
 所以  $10 \text{ N} < F \leq 15 \text{ N}$  ..... 3 分  
 (2)  $0 \sim 2 \text{ s}$  内  
 $A$  加速的加速度  $a_1 = \mu_1 g = 1 \text{ m/s}^2$   
 $B$  加速的加速度  $a_2 = \mu_2 g = 4 \text{ m/s}^2$   
 $C$  加速的加速度为  $a_3$ , 有  $F - \mu_1 mg - \mu_2 mg - \mu_3(2m + M)g = Ma_3$   
 得  $a_3 = 10 \text{ m/s}^2$  ..... 1 分  
 第  $2 \text{ s}$  末,  $A$  速度  $v_1 = a_1 t_1 = 2 \text{ m/s}$   
 $B$  速度  $v_2 = a_2 t_1 = 8 \text{ m/s}$   
 $C$  速度  $v_3 = a_3 t_1 = 20 \text{ m/s}$  ..... 1 分  
 撤去  $F$  后,  $A, B$  继续加速,  $C$  减速  
 对  $C$ ,  $\mu_1 mg + \mu_2 mg + \mu_3(2m + M)g = Ma_4$   
 得  $a_4 = 20 \text{ m/s}^2$   
 设又经时间  $t_2$ ,  $B, C$  速度相等为  $v_4$   
 $v_4 = v_2 + a_2 t_2 = v_3 - a_4 t_2$   
 得  $t_2 = 0.5 \text{ s}$ ,  $v_4 = 10 \text{ m/s}$  ..... 1 分  
 $BC$  速度相等后共同减速, 加速度大小为  $a_5$   
 有  $\mu_1 mg + \mu_3(2m + M)g = (m + M)a_5$

- 得  $a_5 = 4 \text{ m/s}^2$
- 又经时间  $t_3$ ,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  速度相等为  $v_5$
- $v_5 = a_1(t_1 + t_2 + t_3) = v_4 - a_5 t_3$
- 得  $t_3 = 1.5 \text{ s}$ ,  $v_5 = 4 \text{ m/s}$  ..... 1 分
- $A$ 、 $B$ 、 $C$  共速后均减速,  $A$  减速的加速度大小为  $a_1$
- $BC$  减速的加速度大小为  $a_6$
- $\mu_3(2m + M)g - \mu_1 mg = (m + M)a_6$
- $a_6 = \frac{8}{3} \text{ m/s}^2$  ..... 1 分
- 整个过程,  $A$  前进的位移  $x_A = \frac{v_5}{2}(t_1 + t_2 + t_3) + \frac{v_5^2}{2a_1} = 16 \text{ m}$  ..... 1 分
- $B$  前进的位移  $x_B = \frac{v_4}{2}(t_1 + t_2) + \frac{v_4 + v_5}{2}t_3 + \frac{v_5^2}{2a_6} = 12.5 \text{ m} + 10.5 \text{ m} + 3 \text{ m} = 26 \text{ m}$  ..... 1 分
- $\therefore AB$  间距  $x_{AB} = x_B - x_A = 10 \text{ m}$  ..... 1 分
- (3) 当  $ABC$  速度均为 0 时, 系统产生的热量  $Q_1 = F \times \frac{1}{2}a_3 t_1^2 = 30 \times 5 \times 4 \text{ J} = 600 \text{ J}$  ..... 2 分
- 当  $ABC$  速度均为  $4 \text{ m/s}$  时, 系统产生的热量  $Q_2 = F \times \frac{1}{2}a_3 t_1^2 - \frac{1}{2}(2m + M)v_5^2 = 560 \text{ J}$  ..... 2 分

