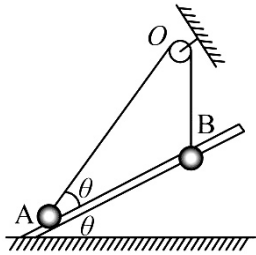


天津市耀华中学 2023 届高三年级第三次月考

物理试卷

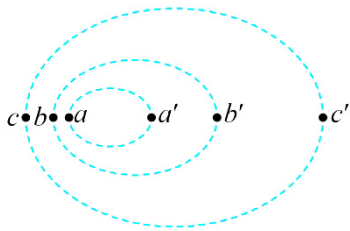
一、单项选择题（每题 5 分，共计 25 分）

1. 如图所示，穿在一根光滑固定杆上的小球 A、B 通过一条跨过定滑轮的细绳连接，杆与水平方向成 θ 角，不计所有摩擦，当两球静止时，OA 绳与杆的夹角为 θ ，OB 绳沿竖直方向，则下列说法正确的是（ ）



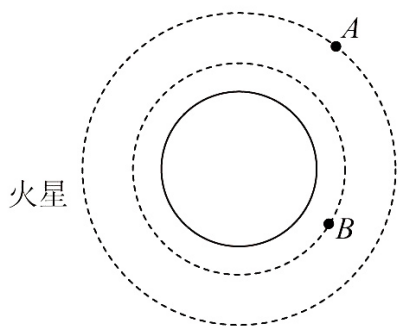
- A. A 可能受到 2 个力的作用
B. B 可能受到 3 个力的作用
C. A、B 的质量之比为 $\tan \theta : 1$
D. A、B 的质量之比为 $1 : \tan \theta$

2. 如图所示，虚线表示某电场中的三个等势面，a、a'、b、b'、c、c' 为分布在等势面上的点。一带电粒子从 a 点运动到 c 点的过程中电场力做功为 W_{ac} ，从 a' 点运动到 c' 点的过程中电场力做功为 $W_{a'c'}$ 。下列说法正确的是（ ）



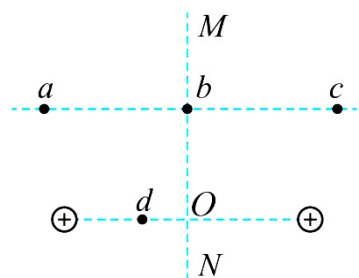
- A. c 点的电场方向一定指向 b 点
B. a' 点电势一定比 c' 点电势高
C. 带电粒子从 c 点运动到 c' 点，电场力做功为 0
D. $|W_{ac}| < |W_{a'c'}|$

3. “遂古之初，谁传道之？上下未形，何由考之？”2021 年 3 月 4 日国家航天局发布了探测飞船“天问一号”在近火轨道拍摄的高清火星影像图，预计 2021 年 5 月“天问一号”将完成落“火”的壮举！如图所示，我们近似认为“天问一号”由远火圆周轨道 A 变轨后进入近火圆周轨道 B，用 r 、 T 、 a 、 E_k 、 F 分别表示“天问一号”的轨道半径、周期、向心加速度、动能和所受的万有引力。则探测器在 A、B 两个轨道上（ ）



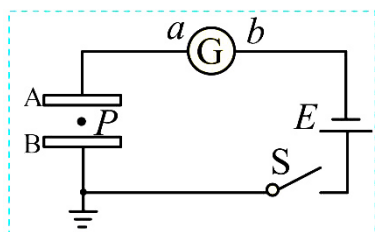
- A. $\frac{F_A}{F_B} = \frac{r_B}{r_A}$ B. $\frac{a_A}{a_B} = \frac{r_A}{r_B}$ C. $\frac{E_{kA}}{E_{kB}} = \frac{r_B}{r_A}$ D. $\frac{T_A}{T_B} = \frac{r_A}{r_B}$

4. 如图所示，在两等量同种点电荷的电场中， MN 是两电荷连线的中垂线， b 是直线 ac 与 MN 的交点，且 a 与 c 关于 MN 对称， d 是两电荷连线上的一点。下列判断正确的是（ ）



- A. b 点场强一定大 d 点场强
B. b 点电势一定小于 d 点电势
C. a 、 b 两点的电势差 U_{ab} 等于 b 、 c 两点间的电势差 U_{bc}
D. 试探电荷 $+q$ 在 a 点的电势能等于在 c 点的电势能

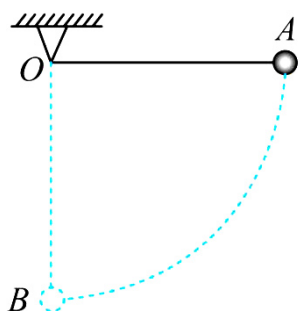
5. 如图所示，两块较大的金属板 A、B 平行水平放置并与一电源相连，开关 S 闭合后，两板间有一质量为 m 、带电量为 q 的油滴恰好在 P 点处于静止状态。则下列说法正确的是（ ）



- A. 在 S 仍闭合的情况下，若将 A 板向下平移一小段位移，则油滴向上加速运动，G 中有方向为 $b \rightarrow a$ 的电流
B. 在 S 仍闭合的情况下，若将 A 板向右平移一小段位移，则油滴向上加速运动，G 中有方向为 $a \rightarrow b$ 的电流
C. 若将 S 断开，再将 A 板向下平移一小段位移， P 点电势不变
D. 若将 S 断开，且将 A 板向左平移一小段位移， P 点电势升高

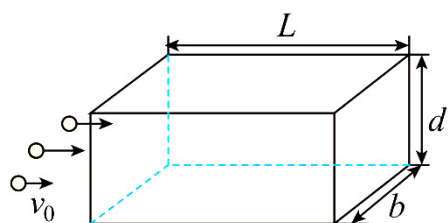
二、多项选择题：（每题 5 分，共计 15 分，漏选给 3 分）

6. 如图所示，摆球质量为 m ，悬线长度为 L ，把悬线拉到水平位置后放手。设在摆球从 A 点运动到最低点 B 的过程中空气阻力的大小恒为 F ，则在该过程中（ ） 全科免费下载公众号《高中僧课堂》

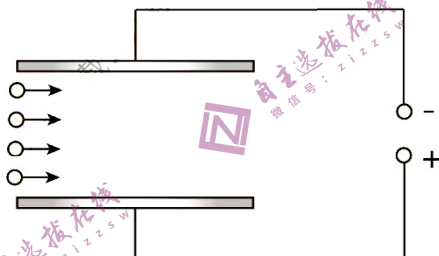


- A. 重力做功的功率一直增大
B. 悬线的拉力做功为 0
C. 空气阻力做功为 $-mgL$
D. 空气阻力做功为 $-\frac{1}{2}F\pi L$

7. 某同学设计了一种静电除尘装置，如图甲所示，其中有一长为 L 、宽为 b 、高为 d 的矩形通道，其前、后面板为绝缘材料，上、下面板为金属材料，图乙是装置的截面图，上、下两板与电压恒定为 U 的高压直流电源相连，带负电的尘埃被吸入矩形通道的水平速度为 v_0 ，当碰到下板后其所带电荷被中和，同时被收集，将被收集尘埃的数量与进入矩形通道尘埃的数量的比值，称为除尘率，不计尘埃的重力及尘埃之间的相互作用，要增大除尘率，则下列措施可行的是（ ） 全科免费下载公众号《高中僧课堂》



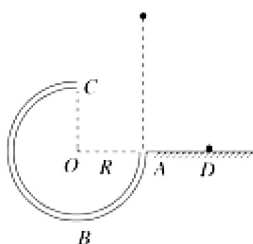
甲



乙

- A. 只增大电压 U
B. 只增大长度 L
C. 只增大高度 d
D. 只增大尘埃被吸入水平速度 v_0

8. 如图所示，一个内壁光滑的 $\frac{3}{4}$ 圆管轨道 ABC 竖直放置，轨道半径为 R ； O 、 A 、 D 位于同一水平线上， A 、 D 间的距离为 R ；质量为 m 的小球(球的直径略小于圆管直径)，从管口 A 正上方由静止释放，要使小球能通过 C 点落到 AD 区，则球经过 C 点时（ ）



A. 速度大小满足 $\sqrt{\frac{gR}{2}} \leq v_c \leq \sqrt{2gR}$

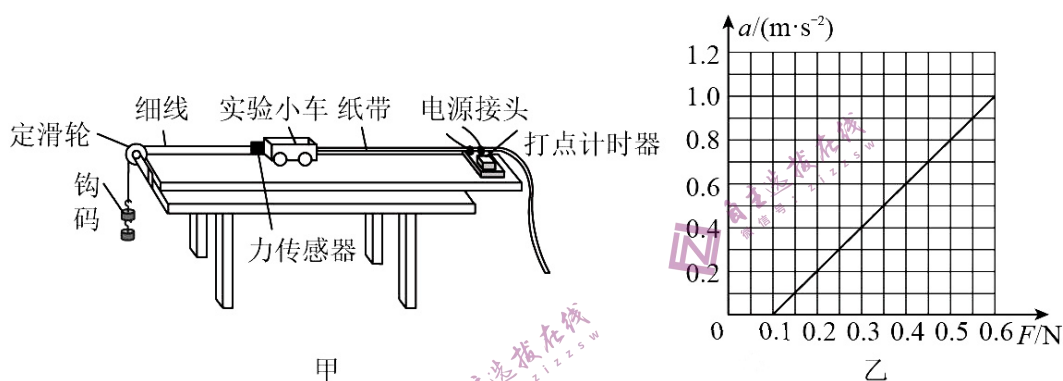
B. 速度大小满足 $0 \leq v_c \leq \sqrt{gR}$

C. 对管的作用力大小满足 $\frac{1}{2}mg \leq F_c \leq mg$

D. 对管的作用力大小满足 $0 \leq F_c \leq mg$

三、实验题（每空 2 分，共计 16 分）

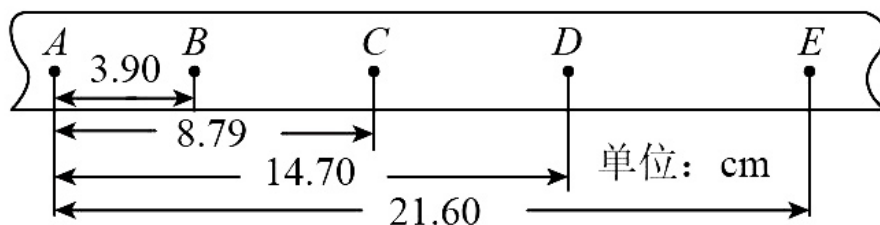
9. 利用力传感器研究“加速度与合外力的关系”的实验装置如图甲所示。



(1) 下列关于该实验的说法，错误的_____。

- A. 做实验之前必须平衡摩擦力
- B. 小车的质量必须比所挂钩码的质量大得多
- C. 应调节定滑轮的高度使细线与木板平行
- D. 打点计时器接应直流电源

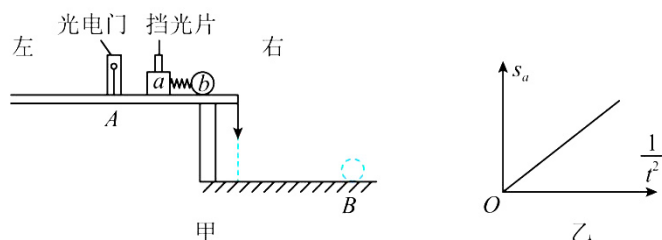
(2) 从实验中挑选一条点迹清晰的纸带，每 5 个点取一个计数点，用刻度尺测量计数点间的距离如图所示。已知打点计时器每间隔 0.02s 打一个点。当打下 D 点时的瞬时速度 $v =$ _____ m/s；该小车的加速度 $a =$ _____ m/s^2 。（计算结果保留 2 位有效数字）



(3) 利用测得数据在坐标系中作出了图乙所示的 $a-F$ 图象。

- ①图线不过坐标原点的原因是_____；
- ②小车和传感器的总质量为_____ kg。

10. 某物理兴趣小组利用如图甲所示的装置进行实验在足够大的水平平台上的 A 点放置一个光电门，水平平台上 A 点右侧摩擦很小，可忽略不计，左侧为粗糙水平面，当地重力加速度大小为 g 。采用的实验步骤如下：



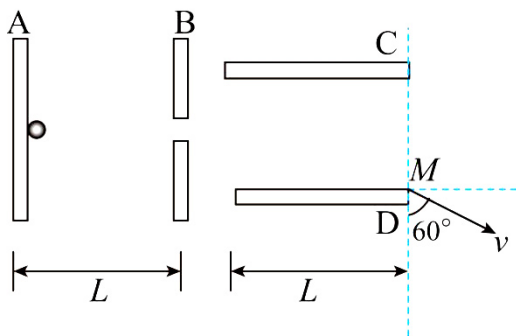
- ①在小滑块 a 上固定一个宽度为 d 的窄挡光片；
- ②用天平分别测出小滑块 a (含挡光片) 和小球 b 的质量 m_a 、 m_b ；
- ③滑块 a 和小球 b 用细线连接，中间夹一被压缩了的轻弹簧，静止放置在平台上；
- ④细线烧断后，滑块 a 和小球 b 瞬间被弹开，向相反方向运动；
- ⑤记录滑块 a 通过光电门时挡光片的遮光时间 t ；
- ⑥滑块 a 最终停在 C 点 (图中未画出)，用刻度尺测出 A 、 C 两点之间的距离 s_a ；
- ⑦小球 b 从平台边缘飞出后，落在水平地面上的 B 点，用刻度尺测出平台距水平地面的高度 h 及平台边缘铅垂线与点之间的水平距离 s_b 。
- ⑧改变弹簧压缩量，进行多次测量。

- (1) 该实验要验证“动量守恒定律”，则只需验证_____即可。(用上述实验数据字母表示)
- (2) 改变弹簧压缩量多次测量后，该实验小组得到 s_a 与 $\frac{1}{t^2}$ 的关系图像如图乙所示，图线的斜率为 k ，则平台上 A 点左侧与滑块 a 之间的动摩擦因数大小为_____。(用上述实验数据字母表示)

四、计算题：(第 10 题 14 分，11 题 16 分，12 题 14 分，共计 44 分)

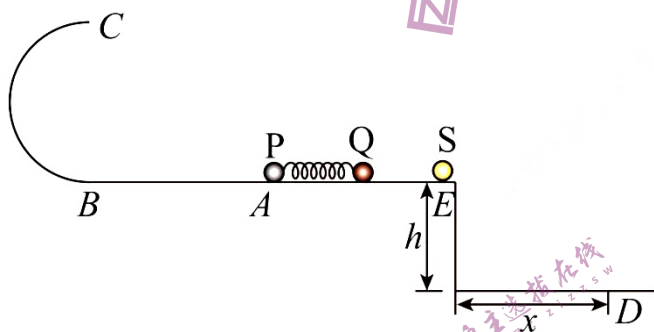
11. 如图所示，带有小孔的平行极板 A 、 B 间存在匀强电场，电场强度为 E_0 ，极板间距离为 L 。其右侧有与 A 、 B 垂直的平行极板 C 、 D ，极板长度为 L ， C 、 D 板间加恒定的电压。现有一质量为 m 、带电荷量为 e 的电子 (重力不计)，从 A 板处由静止释放，经电场加速后通过 B 板的小孔飞出；经过 C 、 D 板间的电场偏转后从电场的右侧边界 M 点飞出电场区域，速度方向与边界夹角为 60° ，求：

- (1) 电子到达 B 板小孔的速度；
- (2) 电子在 D 点的竖直分速度以及在 CD 板中运动的时间；
- (3) 电子在 C 、 D 间的加速度。

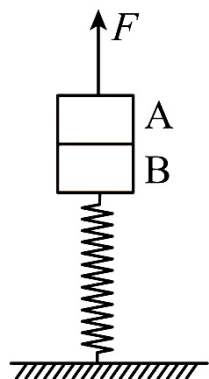


12. 如图所示，在光滑水平桌面 EAB 上有质量为 $M=0.2\text{ kg}$ 的小球 P 和质量为 $m=0.1\text{ kg}$ 的小球 Q ， P 、 Q 之间压缩一轻弹簧（轻弹簧与两小球不拴接），桌面边缘 E 处放置一质量也为 $m=0.1\text{ kg}$ 的橡皮泥球 S ，在 B 处固定一与水平桌面相切的光滑竖直半圆形轨道。释放被压缩的轻弹簧， P 、 Q 两小球被轻弹簧弹出，小球 P 与弹簧分离后进入半圆形轨道，恰好能够通过半圆形轨道的最高点 C ；小球 Q 与弹簧分离后与桌面边缘的橡皮泥球 S 碰撞后合为一体飞出，落在水平地面上的 D 点。已知水平桌面高为 $h=0.2\text{ m}$ ， D 点到桌面边缘的水平距离为 $x=0.2\text{ m}$ ，重力加速度为 $g=10\text{ m/s}^2$ ，求：

- (1) 小球 P 经过半圆形轨道最低点 B 时对轨道的压力大小 N_B' ；
- (2) 小球 Q 与橡皮泥球 S 碰撞前瞬间的速度大小 v_Q ；
- (3) 被压缩的轻弹簧的弹性势能 E_p 。



13. A 、 B 两个木块叠放在竖直轻弹簧上，如图所示，已知 $m_A=m_B=1\text{ kg}$ ，轻弹簧的劲度系数为 100 N/m 。若在木块 A 上作用一个竖直向上的力 F ，使木块 A 由静止开始以 2 m/s^2 的加速度竖直向上做匀加速运动。取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。



(1)求使木块 A 竖直向上做匀加速运动的过程中，力 F 的最大值是多少？

(2)若木块 A 竖直向上做匀加速运动，直到 A、B 分离的过程中，弹簧的弹性势能减少了 1.28 J，则在这个过程中力 F 对木块做的功是多少？

