

物理试卷

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、考号填写在答题卡上。
2. 考试结束,将答题卡交回。

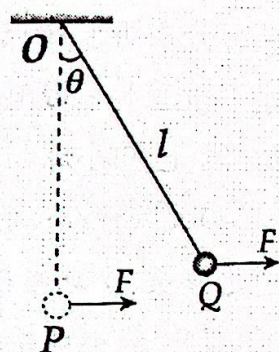
一、选择题(本题共12小题,每小题4分,共48分。第1—9题为单选题,10—12题为多项选择,全部选对得4分,选对但不全的得2分,有选错或不答的得0分)

1. 关于以下各物理量的理解正确的是

- A. 3N 的力比 -5N 的力大
- B. 3m/s^2 的加速度比 -5m/s^2 的加速度大
- C. 做3J 的功比做 -5J 的功多
- D. 3J 的电势能比 -5J 的电势能大

2. 如图所示,一质量为 m 的小球,用长为 l 的轻绳悬挂于 O 点,其正下方为 P 点。已知重力加速度为 g 。小球在水平拉力的作用下,从 P 点缓慢地移动到 Q 点,不计空气阻力,则

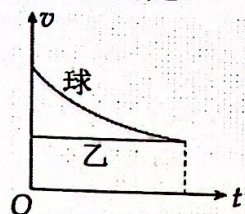
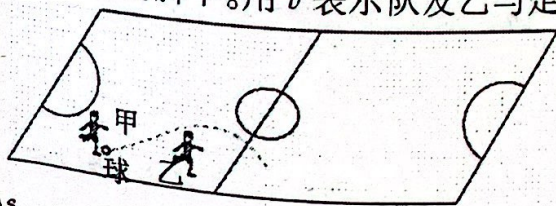
- A. 小球在缓慢移动过程中只受三个力作用
- B. 小球在缓慢移动过程中要受四个力作用
- C. 小球在缓慢移动过程中机械能守恒
- D. 小球在缓慢移动过程中重力做的功等于 $F l \sin \theta$



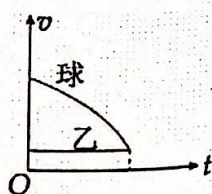
3. 关于静电场,下列说法正确的是

- A. 在电场中,电场强度越大的地方电势越高
- B. 电荷在某点具有的电势能跟该点的电势及该电荷的电性有关
- C. 电场中某点的电场强度与该点所放试探电荷所受电场力成正比
- D. 电场中某点的电场强度方向就是试探电荷在该点所受电场力的方向

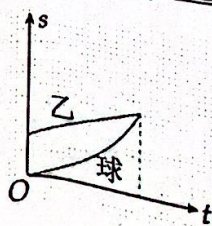
4. 在某次足球训练中,当队友乙在图中位置以某一速度匀速前跑时,队友甲将足球从静止瞬间踢起,足球轨迹如图所示且刚好落在队友乙的脚下。用 v 表示队友乙与足球水平速度的大小, s 表示水平位移。已知 v 越大,空气阻力越大。从踢起足球到落地,下列图像大致能反映乙和足球的运动情况可能的是



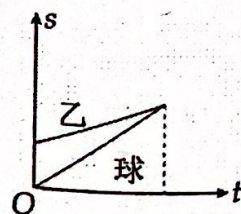
A



B

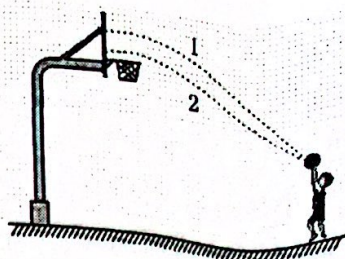


C



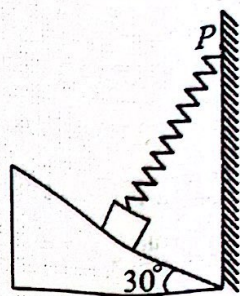
D

5. 如图所示,某同学练习定点投篮,其中有两次篮球垂直撞在竖直篮板上,篮球的轨迹分别如图中曲线1、2所示。若两次抛出篮球速度的水平分量分别为 v_{1x} 和 v_{2x} , 竖直分量分别为 v_{1y} 和 v_{2y} , 不计空气阻力, 下列关系正确的是



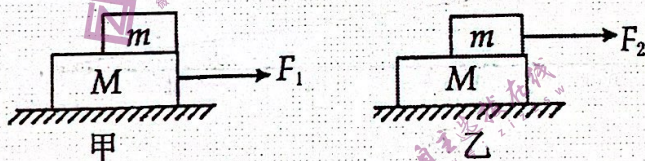
- A. $v_{1x} < v_{2x}, v_{1y} < v_{2y}$ B. $v_{1x} > v_{2x}, v_{1y} < v_{2y}$
C. $v_{1x} < v_{2x}, v_{1y} > v_{2y}$ D. $v_{1x} > v_{2x}, v_{1y} > v_{2y}$

6. 如图所示,一个质量为 m 的滑块静止置于倾角为 30° 的粗糙斜面上,一根轻弹簧一端固定在竖直墙上的 P 点,另一端系在滑块上,弹簧与竖直方向的夹角为 30° 。则下列不正确的是



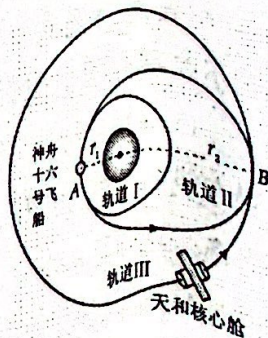
- A. 滑块可能受到四个力作用
B. 斜面对滑块的支持力大小可能等于 $mg\cos 30^\circ$
C. 斜面对滑块的摩擦力大小一定等于 $\frac{1}{2}mg$
D. 斜面对滑块的支持力大小可能为零

7. 如图所示, m 、 M 两物块叠放在光滑的水平面上, $m:M = 2:1$, m 、 M 间的动摩擦因数为 μ , 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 用水平力分别作用在 M 、 m 上, 恰能使 M 、 m 不发生相对滑动时, 其作用力分别是如图中的 F_1 、 F_2 。则 $F_1:F_2$ 等于



- A. 1:3 B. 3:1 C. 1:2 D. 2:1

8. 2023年5月30日9时31分, 搭载神舟十六号载人飞船的长征二号 F 运载火箭成功点火发射, 历时约6.5小时后, 神舟十六号与天和核心舱成功径向对接。神舟十五号航天员乘组欢迎十六号乘组入驻“天宫”。神舟十六号与天和核心舱对接过程如图所示, 天和核心舱处于半径为 r_2 的圆轨道Ⅲ; 神舟十六号飞船处于半径为 r_1 的圆轨道Ⅰ, 通过变轨操作后, 沿椭圆轨道Ⅱ运动到 B 点处与天和核心舱径向对接。则神舟十六号飞船



- A. 在轨道Ⅰ和轨道Ⅱ运动经过 A 点时速度大小相等
B. 在轨道Ⅱ和轨道Ⅲ经过 B 点时所对应的加速度相等
C. 沿轨道Ⅱ从 A 点运动到 B 点过程中, 机械能不断增大

D. 沿轨道 II 运行的周期大于天和核心舱沿轨道 III 运行的周期

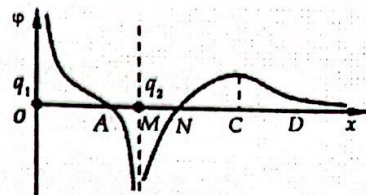
9. 两电荷量分别为 q_1 和 q_2 的点电荷放在 x 轴上的 O 、 M 两点, 两电荷连线上各点电势 φ 随 x 变化的关系如图所示, 其中 A 、 N 两点的电势均为零, ND 段中的 C 点电势最高, 则

A. q_1 与 q_2 带同种电荷

B. A 、 N 点的电场强度大小均为零

C. NC 间场强方向沿 x 轴正方向

D. 将一负点电荷从 N 点移到 D 点, 电场力先做正功后做负功



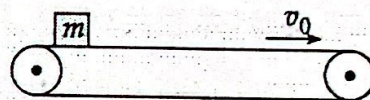
10. 如图所示, $L = 3\text{m}$ 的水平传送带在电动机的带动下以 $v_0 = 5\text{m/s}$ 的速率向右运动, 现将一质量为 $m = 1\text{kg}$ 的工件轻放在传送带的左端, 工件和传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$, 已知重力加速度 g 取 10m/s^2 , 工件可视为质点, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 则工件在传送带上运动的整个过程中, 下列说法正确的是

A. 工件在传送带上的加速度最大为 5m/s^2

B. 工件在传送带上一直做匀加速直线运动

C. 传送带对工件所做的功为 15J

D. 工件在传送带上运动的总时间为 1.1s



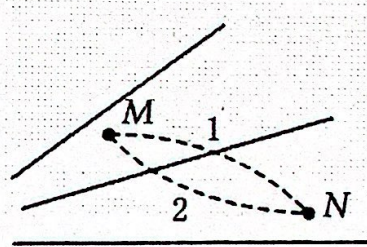
11. 如图所示, 实线是正的点电荷电场中的三条电场线, 一个带正电的粒子仅在电场力作用下从电场中 M 点运动到 N 点, 虚线是粒子可能的运动轨迹, 则下列判断正确的是

A. 粒子运动的轨迹可能是 1

B. 粒子运动的轨迹可能是 2

C. 粒子在 M 点的动能比在 N 点的动能大

D. 粒子在 M 点的电势能比在 N 点的电势能大



12. 1909年, 美国物理学家密立根用如图所示的实验装置, 通过研究平行金属板 M 、 N 间悬浮不动的带电油滴, 比较准确地测定了电子的电荷量, 因此获得1923年诺贝尔物理学奖。图中平行金属板 M 、 N 与输出电压恒为 U 的电源两极相连, 两金属板间的距离为 d , 正对面积为 S , 现由显微镜观察发现, 恰好有一质量为 m 的带电

油滴在两金属板正中央悬浮不动,已知静电力常量为 k ,介电常数 $\epsilon=1$,重力加速度为 g ,则

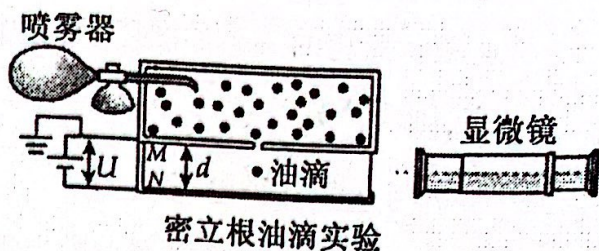
A. 带电油滴的电荷量 $q = \frac{mg}{Ud}$

B. 金属板 M 所带电量 $Q = \frac{SU}{4\pi kd}$

C. 将金属板 N 突然下移 Δd ($\Delta d < \frac{d}{2}$),

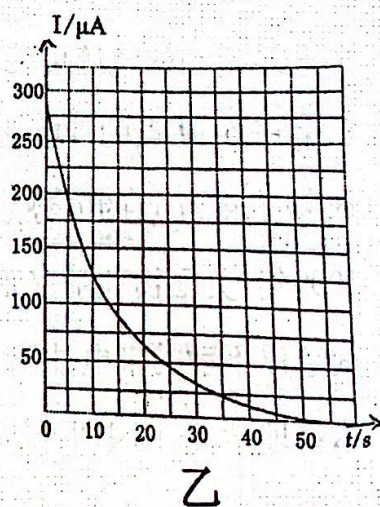
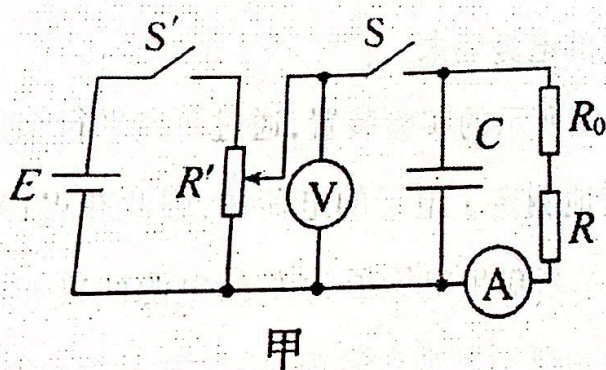
带电油滴获得向下的加速度 $a = \frac{\Delta dg}{d + \Delta d}$

D. 将金属板 M 突然下移 Δd ($\Delta d < \frac{d}{2}$), 带电油滴在该位置的电势能增加为原来的 $\frac{d}{d - \Delta d}$ 倍



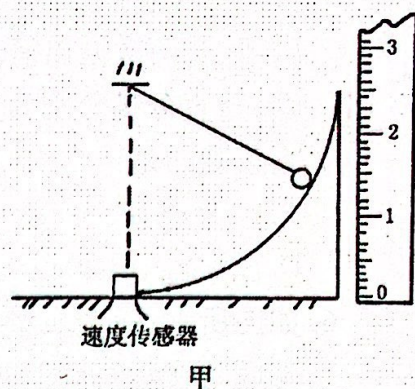
二、实验(本题共2小题,共14分)

13. (4分) 利用“电容器通过高电阻放电测电容器的电容”实验中,电容器充电后,所带电荷量 Q 与两极板间电势差 U 和电容 C 之间满足 $Q = CU$ 的关系。按如图甲所示连接好电路,闭合电键 S' 和 S , 调节 R' , 使电容器两极板间的电压稳定在 $U = 2.5V$ 时,同时断开电键 S' 和 S , 其放电电流 I 与放电时间 t 的 $I-t$ 图像如图乙所示,若电键断开前电容器所带电荷量为 Q ($Q = It$), 则 $Q =$ _____ C, 电容器的电容 $C =$ _____ F。(结果保留三位有效数字)



14. (10分) 如图甲所示为“验证机械能守恒定律”的实验装置示意图。

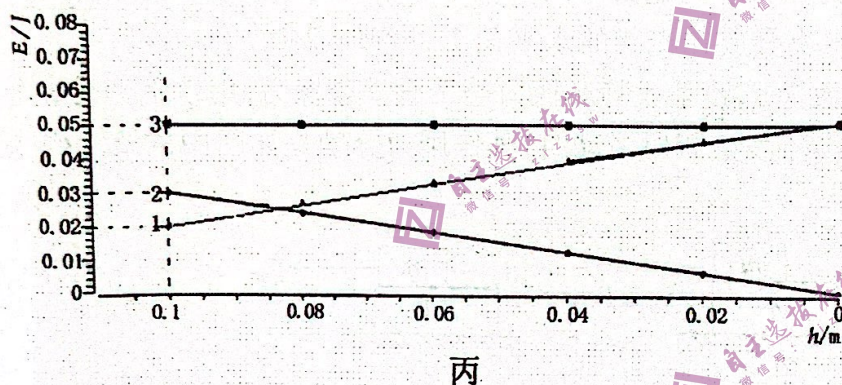
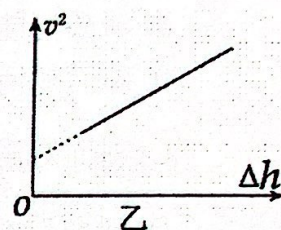
实验中利用速度传感器, 测量小球通过圆弧形曲面上各个点时的速率。小球的位置高度由右侧刻度尺读出。小球可以看作质点, 拴小球的轻绳不可伸长, 小球和圆弧形曲面靠近但不接触, 小球运动过程中与速度传感器不相碰, 当地重力加速度为 g 。



(1) 关于本实验, 下列说法正确的是

- A. 要验证机械能守恒必须选最低点为零势能面
- B. 要验证机械能守恒必须测出小球的质量 m
- C. 要验证机械能守恒最好选用密度大体积小的小球

(2) 实验中小球的速度 v 和下降的高度差 Δh 的关系 $v^2 - \Delta h$ 如图乙。若摆动过程中机械能守恒, 已知该直线的斜率为 k , 则当地重力加速度为 $g =$ _____。



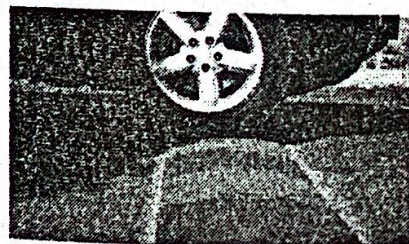
(3) 图丙中图线2表示()

- A. 势能 E_p 随高度 h 的变化图像
- B. 动能 E_k 随高度 h 的变化图像

(4) 如图丙所示为实验得到的机械能 E 、动能 E_k 和势能 E_p 随高度 h 的三条变化图线, g 取 10m/s^2 , 由图像可得知该小球运动过程中机械能 _____ (填“守恒”或“不守恒”) 小球经过最低点时的速度大小为 _____ m/s (可以用方根表示)

三、解答题 (本题共3小题, 共38分。解答要有必要的文字说明和方程式, 只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题目, 答案中必须明确写出数值和单位。)

15. (10分) 为了确保道路安全, 交通部门在学校周边设置车辆减速带。如图所示, 一汽车正以 15m/s 的速度行驶, 汽车离减速带 25m 处时, 开始做匀减速运动, 并以 5m/s 的速度通过减速带, 通过后立即以 5m/s^2 的加速度恢复到原来的速

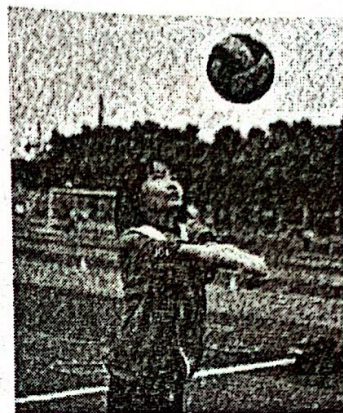


度。汽车可视为质点。求：

(1) 减速过程所经历的时间；

(2) 加速过程所行驶的位移。

16. (13分) 排球运动是学生普遍喜爱的项目之一。如图所示, 在某次垫球训练过程中, 学生双手平举保持静止, 排球从离手高度 $h_1 = 1\text{m}$ 处由静止竖直下落, 排球与手碰撞后反弹高度 $h_2 = \frac{9}{24}\text{m}$ 。排球质量 $m = 0.25\text{kg}$, 受到的空气阻力恒为 0.5N , 重力加速度大小取 $g = 10\text{m/s}^2$, 求:



(1) 排球与手碰撞过程中损失的动能 ΔE_k

(2) 在垫球过程中, 要使反弹高度仍为 $h_1 = 1\text{m}$, 该学生对排球做的功是多少。(设排球与手碰撞过程中, 损失的机械能恒为 ΔE_k)

17. (15分) 如图, 竖直绝缘轨道 ABC 由粗糙水平的 AB 段和光滑半圆的 BC 段组成, 两部分相切于 B 点, 整个轨道处在竖直向下的匀强电场中。水平轨道 AB 间距离 $L = 1\text{m}$, 水平轨道上一带电的绝缘小球以某一速度 v_0 从 A 点水平向右运动, 过 B 点进入半圆轨道 BC 段。已知小球与绝缘轨道的动摩擦因数 $\mu = 0.2$, 半圆轨道半径 $R = 0.2\text{m}$, 电场强度 $E = 5.0 \times 10^3 \text{V/m}$, 小球质量 $m = 2.0 \times 10^{-2} \text{kg}$, 电荷量 $q = 2.0 \times 10^{-5} \text{C}$, g 取 10m/s^2 , 水平轨道足够长, 小球可视为质点, 整个运动过程无电荷转移:

(1) 若小球恰好通过轨道的最高点 C 后落到水平轨道上, 求落点到 B 点的距离;

(2) 为了使小球能在半圆轨道上运动时不脱离轨道, 小球在 A 点的初速度 v_0 应满足什么条件。

