

广元市川师大万达中学 2024 级 2025 年秋季入学考试

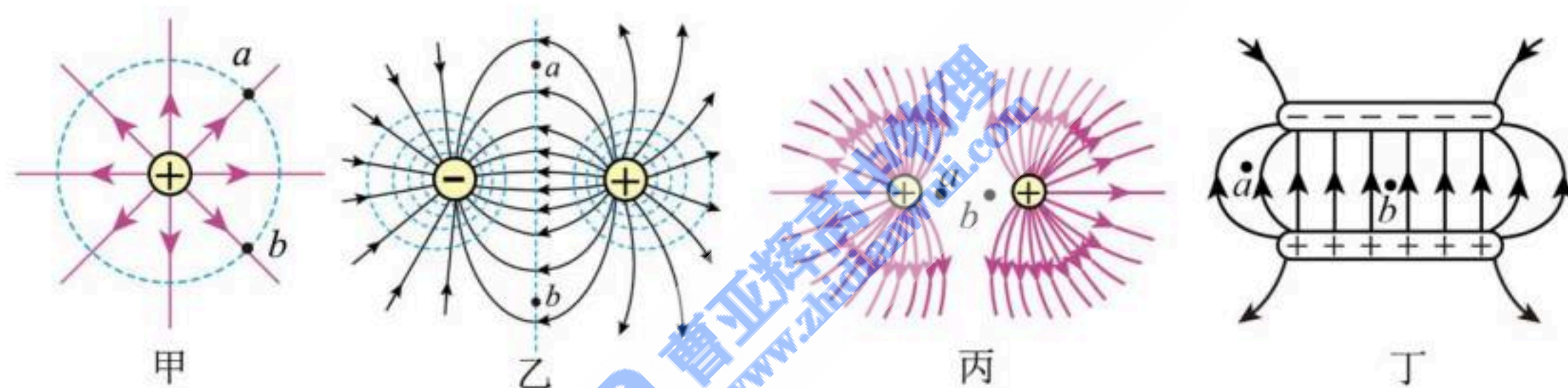
物理试题

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

1. 某多晶薄膜晶格结构可以等效成缝宽约为 $3.5 \times 10^{-10} \text{m}$ 的狭缝。下列粒子束穿过该多晶薄膜时，衍射现象最明显的是 ()

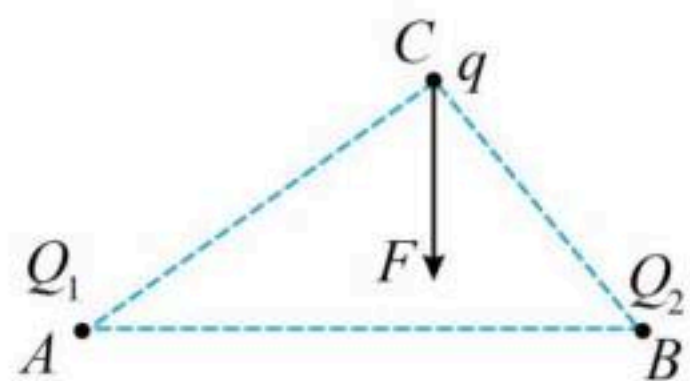
- A. 德布罗意波长约为 $7.9 \times 10^{-13} \text{m}$ 的中子
- B. 德布罗意波长约为 $8.7 \times 10^{-12} \text{m}$ 的质子
- C. 德布罗意波长约为 $2.6 \times 10^{-11} \text{m}$ 的氮分子
- D. 德布罗意波长约为 $1.5 \times 10^{-10} \text{m}$ 的电子

2. 在如图所示的四种电场中，分别标记有 a 、 b 两点。则下列说法正确的是 ()



- A. 甲图：与点电荷等距的 a 、 b 两点电场场强相同
- B. 乙图：两等量异种电荷连线的中垂线上与连线等距的 a 、 b 两点电场强度相同
- C. 丙图：两等量同种电荷连线中点两侧对称的 a 、 b 两点场强大小相等，方向均向右
- D. 丁图：两块带等量异种电荷的平行金属板所形成电场的 a 、 b 两点场强相等

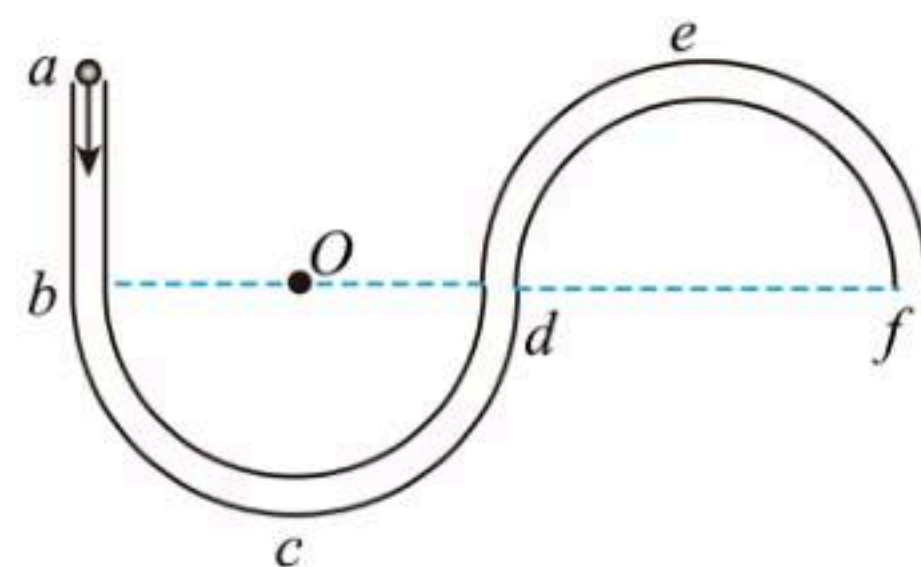
3. 如图所示，在直角三角形 ABC 的顶点 A 、 B 分别固定有点电荷 Q_1 、 Q_2 ，现将一试探电荷 q 固定于顶点 C ，测得 q 所受电场力与 AB 边垂直。已知 $AB:AC:BC = 5:4:3$ ，则 ()



- A. $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{3}{4}$
- B. $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{4}{3}$
- C. $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{27}{64}$
- D. $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{64}{27}$

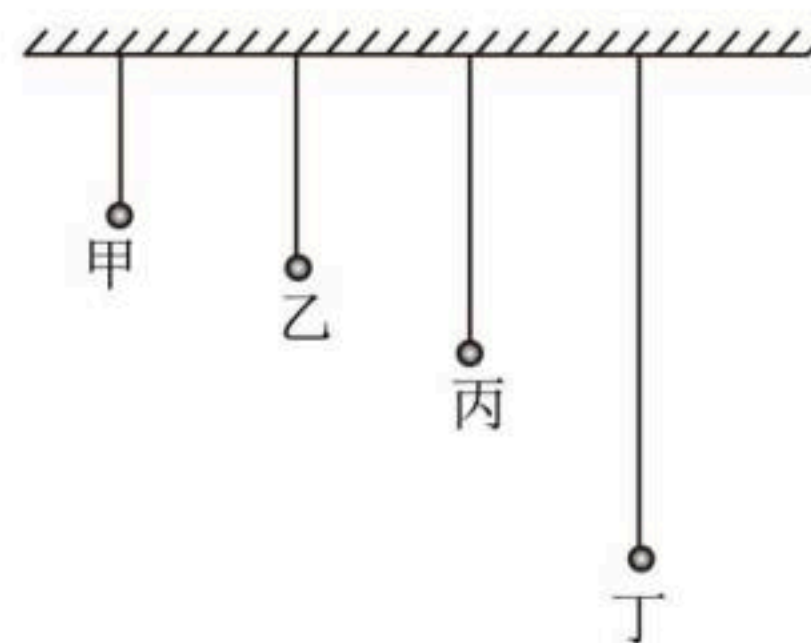
4. 如图所示，由长为 R 的直管 ab 和半径为 R 的半圆形弯管 bcd 、 def 组成的绝缘光滑管道固定于水平面内，管道间平滑连接。 bcd 圆心 O 点处固定一电荷量为 Q ($Q > 0$) 的带电小球。另一个电荷量为 q ($q > 0$ 且 $q \ll Q$) 的带电小球以一定初速度从 a 点进入管道，沿管道运动后从 f 点离开。忽略空气阻力。则 ()

- A. 小球在 e 点所受库仑力大于在 b 点所受库仑力
- B. 小球从 c 点到 e 点电势能先不变后减小
- C. 小球过 f 点的动能等于过 d 点的动能
- D. 小球过 b 点的速度大于过 a 点的速度



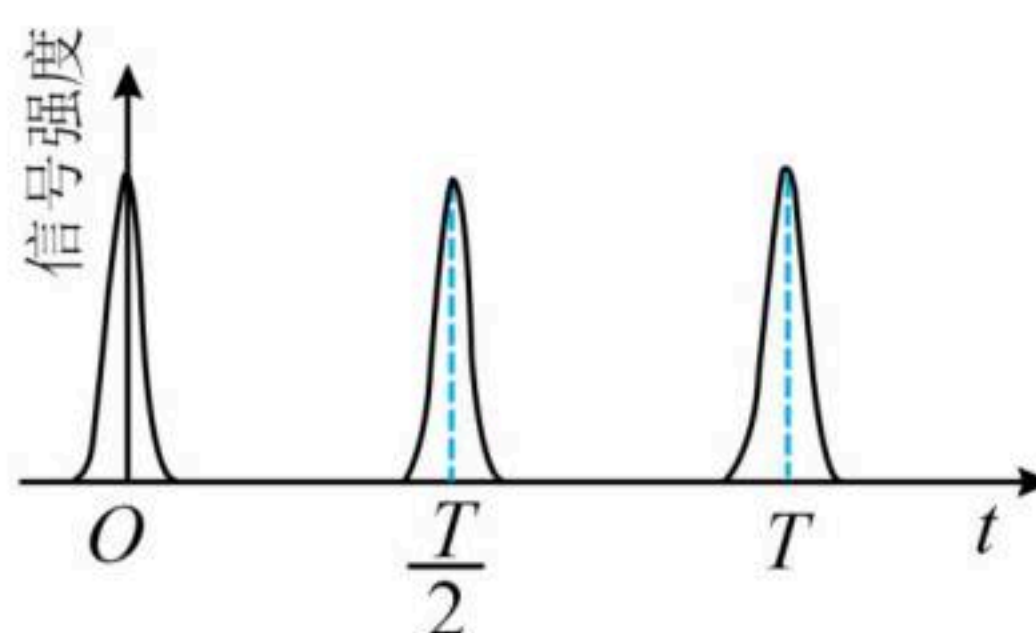
5. 如图所示，甲、乙、丙、丁四个小球用不可伸长的轻绳悬挂在天花板上，从左至右摆长依次增加，小球静止在纸面所示竖直平面内。将四个小球垂直纸面向外拉起一小角度，由静止同时释放。释放后小球都做简谐运动。当小球甲完成 2 个周期的振动时，小球丙恰好到达与小球甲同侧最高点，同时小球乙、丁恰好到达另一侧最高点。则 ()

- A. 小球甲第一次回到释放位置时，小球丙加速度为零
- B. 小球丁第一次回到平衡位置时，小球乙动能为零
- C. 小球甲、乙的振动周期之比为 3:4
- D. 小球丙、丁的摆长之比为 1:2



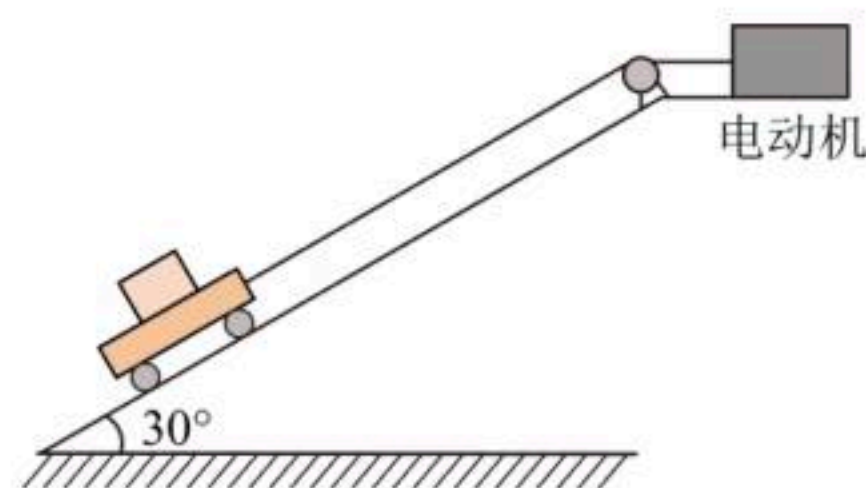
6. 某人造地球卫星运行轨道与赤道共面，绕行方向与地球自转方向相同。该卫星持续发射信号，位于赤道的某观测站接收到的信号强度随时间变化的规律如图所示， T 为地球自转周期。已知该卫星的运动可视为匀速圆周运动，地球质量为 M ，万有引力常量为 G 。则该卫星轨道半径为 ()

- A. $\sqrt[3]{\frac{GMT^2}{36\pi^2}}$
- B. $\sqrt[3]{\frac{GMT^2}{16\pi^2}}$
- C. $\sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$
- D. $\sqrt[3]{\frac{9GMT^2}{4\pi^2}}$



7. 如图所示，倾角为 30° 的光滑斜面固定在水平地面上，安装在其顶端的电动机通过不可伸长轻绳与小车相连，小车上静置一物块。小车与物块质量均为 m ，两者之间动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 。电动机以恒定功率 P 拉动小车由静止开始沿斜面向上运动。经过一段时间，小车与物块的速度刚好相同，大小为 v_0 。运动过程中轻绳与斜面始终平行，小车和斜面均足够长，重力加速度大小为 g ，忽略其他摩擦。则这段时间内（ ）

- A. 物块的位移大小为 $\frac{2v_0^2}{3g}$
- B. 物块机械能增量为 $\frac{5mv_0^2}{2}$
- C. 小车的位移大小为 $\frac{16Pv_0}{5mg^2} - \frac{2v_0^2}{5g}$
- D. 小车机械能增量为 $\frac{8Pv_0}{5g} + \frac{mv_0^2}{2}$

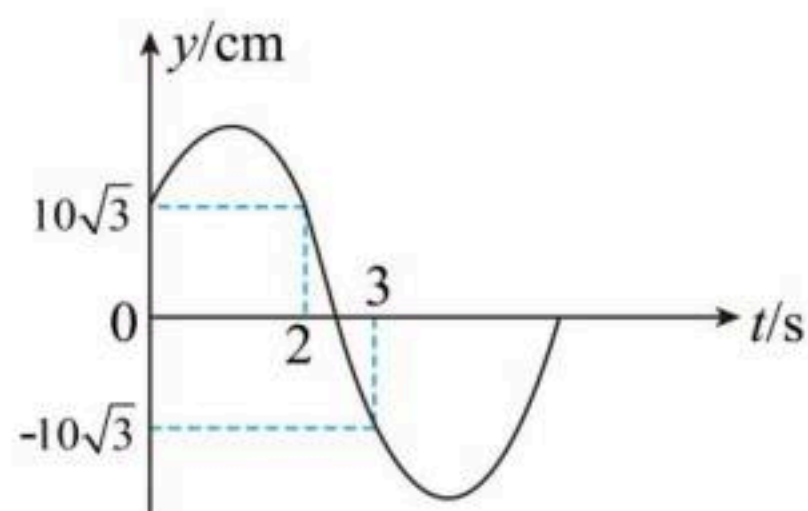


二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。每小题有多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 若长度、质量、时间和动量分别用 a 、 b 、 c 和 d 表示，则下列各式可能表示能量的是（ ）

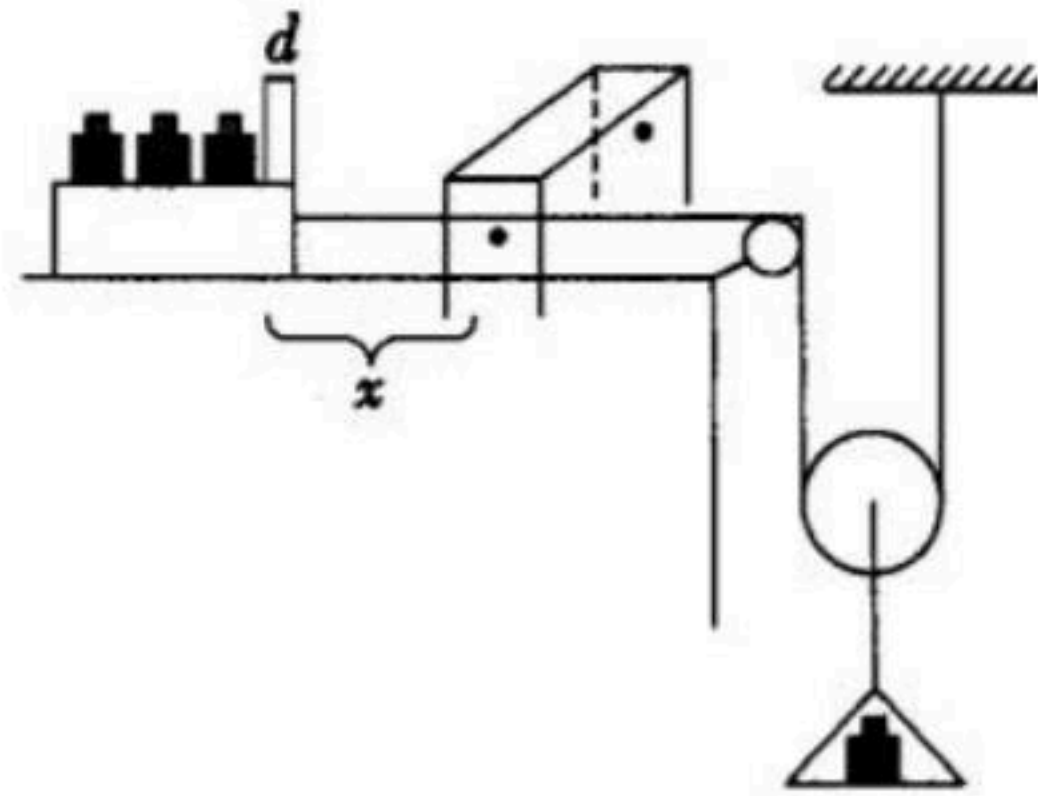
- A. $\frac{a^2b}{c^2}$
- B. $\frac{ab^2}{c^2}$
- C. $\frac{d^2}{b}$
- D. $\frac{b^2}{d}$

9. 一列简谐横波在介质中沿 x 轴正方向传播， O 和 A 是介质中平衡位置分别为 $x_1 = 0$ 和 $x_2 = 90\text{cm}$ 处的两个质点，且两质点的振动情况始终相反。从 $t = 0$ 时开始，质点 O 的振动图像如图所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 该波的波长可能为 0.6m
- B. 该波的周期一定为 6s
- C. 该波的波速可能为 $\frac{1}{8}$ m/s
- D. 质点 O 的振动方程为 $y = 0.2 \sin\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right)$ (m)

12. 物理实验小组搭建如图所示气垫导轨和光电门的装置，准备验证“系统机械能守恒”，设计的实验步骤如下：



- a. 测量遮光片宽度 d ，滑块到光电门距离为 x ，选用标准质量均为 m_0 的砝码 N 个，已知重力加速度为 g ；
- b. 先将砝码全部放置在滑块上，然后夹走一块砝码放置于砝码盘，从静止释放滑块，记录下遮光片通过光电门的时间 Δt ，由此得出滑块通过光电门的速度 v ；
- c. 依次改变砝码盘中砝码个数 n ，每次将砝码从滑块上取走并放置于砝码盘，重复步骤 b ，得到一系列 n 和 v 的数据；
- d. 以 $(\frac{1}{v})^2$ 为纵轴，以 $\frac{1}{n}$ 为横轴绘制图像，若图像是一条倾斜直线，则完成验证“系统机械能守恒”。

(1) 在进行实验之前，下列选项中必须操作的是_____（单选，填标号）。

- A. 静止释放时滑块尽量靠近光电门，以防止滑块运动速度过快
- B. 动滑轮上的细绳应尽量竖直，以减少实验误差
- C. 滑块质量必须远远大于砝码质量，以减少实验误差

(2) 滑块通过光电门时，滑块的速度为_____（用 d 和 Δt 表示）。

(3) 滑块与砝码组成的系统减小的重力势能为_____（用 n ， m_0 ， g 和 x 表示）。

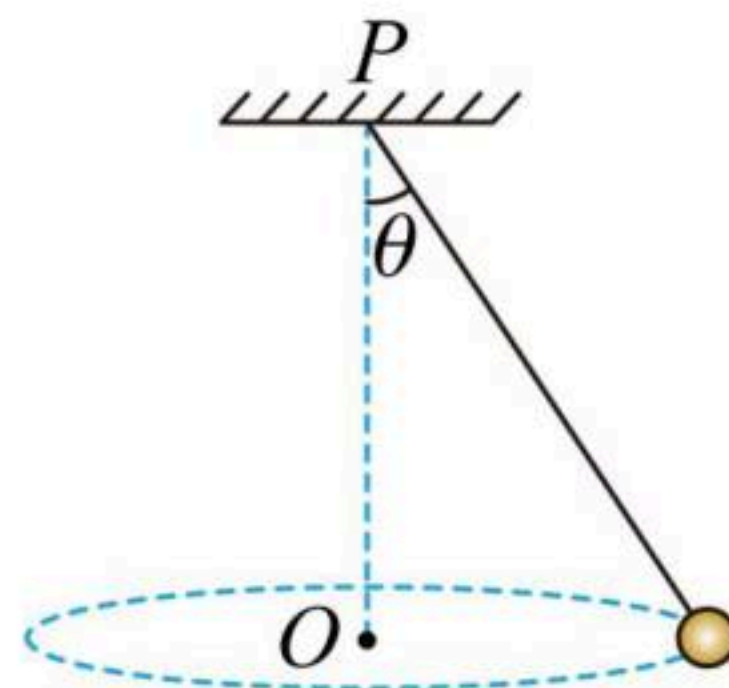
(4) 若所绘制的 $(\frac{1}{v})^2 - \frac{1}{n}$ 图像斜率为 k ，则滑块的质量 $M =$ _____（用 k ， m_0 ， N ， g 和 x 表示）。

(5) 由于未测量动滑轮和砝码盘的质量，则得出的滑块的质量与实际值相比将会_____（填“偏小”“偏大”或“相同”）。

13. 如图所示，一个质量为 m 的小球用长为 L 的轻质细绳悬挂在固定点 P ，使小球在水平面内做匀速圆周运动，细绳与竖直方向的夹角为 θ 。忽略空气阻力，重力加速度为 g 。

(1) 求小球做圆周运动的角速度 ω ；

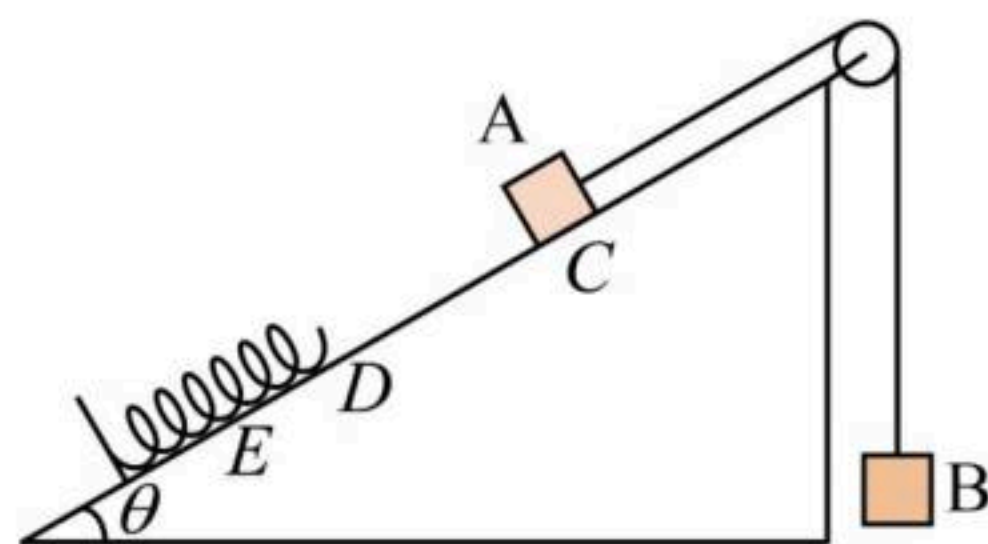
(2) 若细绳能承受的最大张力为 $T = 2mg$ ，求小球做匀速圆周运动的最大角速度以及此时细绳与竖直方向的夹角。



14. 如图所示，倾角 $\theta = 30^\circ$ 的固定光滑斜面上固定着挡板，轻弹簧下端与挡板相连，弹簧处于原长时上端位于 D 点，用一根不可伸长的轻绳通过轻质光滑定滑轮连接物体 A 和 B ，使滑轮左侧绳子始终与斜面平行，初始时用手按住物体 A ，使其静止在斜面的 C 点， C 、 D 两点间的距离为 L ，现由静止释放物体 A ，物体 A 沿斜面向下运动，将弹簧压缩到最短的位置为 E 点， D 、 E 两点间距离为 $\frac{L}{2}$ ，若物体 A 、 B 的质量分别为 $4m$ 和 m ，不计空气阻力，重力加速度为 g ，整个过程中，轻绳始终处于伸直状态，求：

(1) 物体 A 从静止释放后下滑到 D 点时的速度大小；

(2) 弹簧被压缩后的最大弹性势能；



15. 如图所示，倾角为 θ 的斜面固定于水平地面，斜面上固定有半径为 R 的半圆挡板和长为 $7R$ 的直挡板。 a 为直挡板下端点， bd 为半圆挡板直径且沿水平方向， c 为半圆挡板最高点，两挡板相切于 b 点， de 与 ab 平行且等长。小球乙被锁定在 c 点。小球甲从 a 点以一定初速度出发，沿挡板运动到 c 点与小球乙发生完全弹性碰撞，碰撞前瞬间解除对小球乙的锁定，小球乙在此后的运动过程中无其他碰撞。小球甲质量为 m_1 ，两小球均可视为质点，不计一切摩擦，重力加速度大小为 g 。

- (1)求小球甲从 a 点沿直线运动到 b 点过程中的加速度大小；
- (2)若小球甲恰能到达 c 点，且碰撞后小球乙能运动到 e 点，求小球乙与小球甲的质量比值应满足的条件；
- (3)在满足(2)中质量比值的条件下，若碰撞后小球乙能穿过线段 de ，求小球甲初动能应满足的条件。

