

江苏省仪征中学周末测试（三）

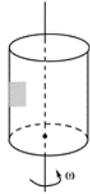
命题人：付克文

时间：5月30日

姓名_____ 班级_____ 学号_____ 成绩_____

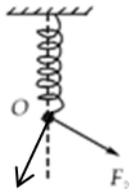
一、单项选择题

1. 如图所示，在匀速转动圆筒内壁上有一物体随圆筒一起转动而未滑动。若圆筒和物体以更大的角速度做匀速转动，下列说法正确的是（ ）



- A. 物体所受弹力增大，摩擦力也增大
- B. 物体所受弹力增大，摩擦力减小
- C. 物体所受弹力减小，摩擦力减小
- D. 物体所受弹力增大，摩擦力不变

2. 一端固定的轻质弹簧处于原长，第一次用互成直角的两个力 F_1 、 F_2 拉弹簧的另一端至 O 点，如图所示，在此过程 F_1 、 F_2 分别做了 8 J、6 J 的功；第二次换用一个力 F 拉弹簧的另一端，仍使弹簧重复上述过程，该过程 F 所做的功是（ ）

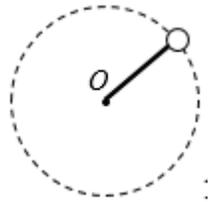


- A. 2 J
- B. 8 J
- C. 10 J
- D. 14 J

3. 两颗质量之比 $m_1 : m_2 = 1 : 3$ 的人造地球卫星，只在万有引力的作用之下，环绕地球运转。如果它们的轨道半径之比 $r_1 : r_2 = 2 : 1$ ，那么它们的动能之比为（ ）

- A. 1 : 6
- B. 6 : 1
- C. 2 : 3
- D. 3 : 2

4. 如图所示，一轻杆一端固定一小球，绕另一端 O 点在竖直面内做匀速圆周运动，在小球运动过程中，轻杆对它的作用力（ ）



- A. 方向始终沿杆指向 O 点
- B. 一直不做功
- C. 从最高点到最低点，一直做负功
- D. 从最高点到最低点，先做负功再做正功

5. 如图所示是质量为 m 的游客从蹦极台上跃下的情景。设游客由静止开始下落，且蹦极绳被拉直之前所受阻力恒定，下落的加速度大小约为 $\frac{4}{5}g$ ，在游客下落 h 的过程中（蹦极绳未被拉直），下列说法正确的是（ ）



- A. 游客的动能增加了 mgh
- B. 游客的重力势能减少了 $\frac{4}{5}mgh$
- C. 游客的机械能减少了 $\frac{1}{5}mgh$
- D. 游客克服阻力所做的功为 $\frac{4}{5}mgh$

二、多项选择题

6. 关于宇宙速度，下列说法正确的是 ()

- A. 第一宇宙速度是人造地球卫星绕地球飞行的最小环绕速度
- B. 第一宇宙速度是能使物体成为卫星的最小发射速度
- C. 第二宇宙速度是人造地球卫星绕地球飞行的最大环绕速度
- D. 第三宇宙速度是能使物体脱离太阳系的最小发射速度

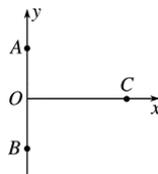
7. 如图所示，两个不带电的导体 A 和 B，用一对绝缘柱支持使它们彼此接触。把一带正电荷的物体 C 置于 A 附近，贴在 A 下部的金属箔都张开 ()

- A. 此时 A 带正电，B 带负电
- B. 此时 A 电负电，B 电正电
- C. 先移去 C，然后把 A 和 B 分开，贴在 A、B 下部的金属箔都闭合
- D. 先把 A 和 B 分开，然后移去 C，贴在 A 下部的金属箔都闭合



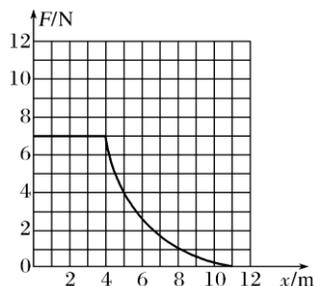
8. 如图所示， xOy 平面直角坐标系上的 A、B、C 三点构成等边三角形。将两个电荷量相等的正点电荷分别固定在 A、B 两点时，C 点处的电场强度大小为 E 。下列说法正确的是 ()

- A. O 点的电场强度为零
- B. O 点的电场强度大于 E
- C. 固定在 A、B 两点的两个点电荷在 C 点处产生的电场强度相同
- D. 单个点电荷在 C 点产生的电场强度大小为 $\frac{\sqrt{3}}{3}E$



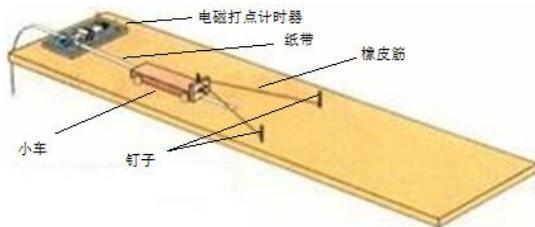
9. 一质量为 2 kg 的物体，在水平恒定拉力的作用下以一定的初速度在粗糙的水平面上做匀速直线运动，当运动一段时间后，拉力逐渐减小，且当拉力减小到零时，物体刚好停止运动，图中给出了拉力随位移变化的关系图象。已知重力加速度 g 取 10 m/s^2 ，由此可知 ()

- A. 物体与水平面间的动摩擦因数为 0.35
- B. 减速过程中拉力对物体所做的功约为 13 J
- C. 匀速运动时的速度约为 6 m/s
- D. 减速运动的时间约为 1.7 s

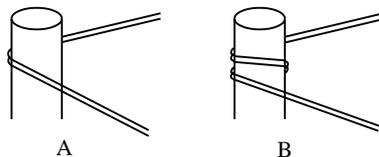


三、实验题

10. 在“探究做功与物体速度变化的关系”的实验中，实验装置如图甲所示。让小车在一条橡皮筋的作用下弹出后，沿木板滑行，此时橡皮筋对小车做的功记为 W_0 。然后用相同的橡皮筋二条、三条……合并在一起分别进行第 2 次、第 3 次……实验，每次实验中橡皮筋伸长的长度都保持一致。且每次实验中小车获得的速度 v 可由电磁打点计时器所打的纸带求出。(电磁打点计时器所用交流电频率为 50 Hz)。请回答下列问题：



图甲



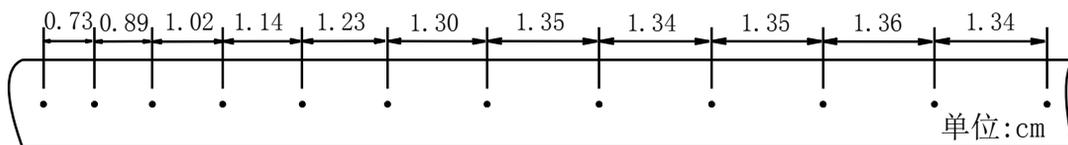
图乙

(1) 除了图甲中已给出器材外，必需的器材还有_____ (多选)；

- A. 学生电源及导线若干
- B. 天平及砝码
- C. 毫米刻度尺
- D. 游标卡尺

(2) 为完成实验测量，图甲中橡皮筋与小车支柱连接方式应为图乙中的 _____ (填“A”或“B”)；

(3) 图丙中，是小车在某次运动过程中电磁打点计时器在纸带上打出的一系列点，各点间距如图丙所示，则合理选取数据后计算出小车的速度 v 为_____m/s。(结果保留2位有效数字)



图丙

(4) 在探究 W 、 v 的关系时，通常采用作图法，本实验最终选择作 $W-v^2$ 的图像，这样做的原因是_____。

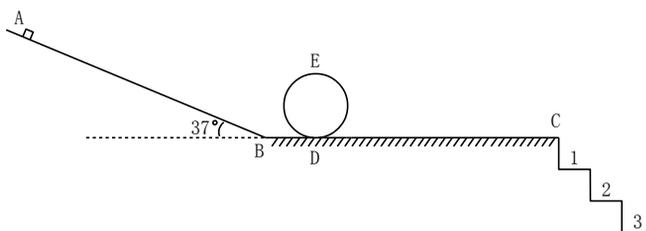
四、计算题

11. 一起重机的钢绳由静止开始匀加速提起质量为 m 的重物，当重物的速度为 v_1 时，起重机的输出功率达到最大值 P ，以后起重机保持该功率不变，继续提升重物，直到以最大速度匀速上升为止，则整个过程中，求

- (1) 钢绳的最大拉力
- (2) 重物的最大速度
- (3) 重物匀加速运动的时间

12. (10 分) 某兴趣学习小组设计了一个游戏装置, 如图所示。它由足够长的斜面 AB 、水平轨道 BC 、固定在水平面上的光滑竖直圆轨道(最低点 D 处左右两侧内外略错开)和数个高度、宽度相等的台阶组成。游戏时滑块从斜面上合适位置由静止释放, 经过圆轨道后从 C 点水平飞出并直接落到设定的台阶上则视为游戏成功(全程不脱离轨道)。已知斜面 AB 的倾角 $\theta=37^\circ$, 圆轨道半径 $R=0.2\text{m}$, 水平轨道 DC 段长 $L_2=1.76\text{m}$, 台阶的高和宽都为 $d=0.2\text{m}$, 滑块与斜面 AB 之间的动摩擦因数 $\mu_1=0.5$, 与水平轨道 BC 之间的动摩擦因数为 $\mu_2=0.25$, 滑块质量 $m=10\text{g}$ 且可视为质点, 忽略空气阻力, 各部分平滑连接。游戏中滑块从斜面上距 B 点 $L_0=2.8\text{m}$ 处静止释放, 恰能通过圆轨道的最高点 E , 已知 $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, g 取 10m/s^2 。求:

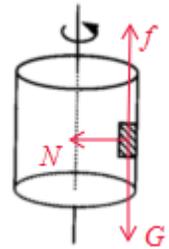
- (1) 滑块恰能通过圆轨道最高点 E 时速度 v_E 的大小;
- (2) 滑块在水平轨道 BD 段运动过程中摩擦力对其做的功 W ;
- (3) 要让滑块直接落到第 2 个台阶上, 为使游戏成功滑块释放处与 B 点之间的距离 L 应满足的条件。



1、【答案】D

【解析】

【详解】物体做匀速圆周运动，合力指向圆心，对物体受力分析，受重力、向上的静摩擦力、指向圆心的支持力，如图，开始时重力 G 与静摩擦力 f 平衡，支持力 N 提供向心力，当圆筒的角速度 ω 增大以后，向心力变大，物体所受弹力 N 增大，最大静摩擦增大，物体仍静止，即重力 G 与静摩擦力 f 平衡，故 ABC 错误，D 正确。



故选 D。

2、【答案】D

【解析】

F_1 、 F_2 拉弹簧的作用效果与力 F 拉弹簧的作用效果相同，故力 F 拉弹簧做的功等于力

F_1 、 F_2 拉弹簧做功之和故为 $W=6+8=14J$ ，故选 D。

3、【答案】A

【解析】

【详解】由万有引力表达式： $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$

则动能表达式为： $E_k = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{GMm}{2r}$

带入质量和半径的可以得到： $E_{k1} : E_{k2} = 1 : 6$ ，故 A 正确。

【点睛】此题考查了万有引力定律及动能求解；重点一是公式的选择，要选用向心力的速度表达式，重点二是对公式的变形，我们不用对 v 开方，而是直接得动能表达式。

4、【答案】C

【解析】

【详解】A. 小球做匀速圆周运动，合力提供向心力，方向始终沿杆指向 O 点，小球受重力和杆的作用力，所以杆的作用力不一定沿杆指向 O 点，故 A 错误；

BCD. 小球做匀速圆周运动，合力做功为零，从最高点到最低点，重力做正功，所以杆一直做负功，故 B 错误，C 正确，D 错误。

故选：C

5、【答案】C

【解析】

【详解】A. 由牛顿第二定律可知合外力

$$F = ma = m \times \frac{4}{5} g = \frac{4}{5} mg$$

合外力做功

$$W = Fh = \frac{4}{5} mgh$$

由动能定理可知游客的动能增加了 $\frac{4}{5}mgh$ ，故 A 正确；

B. 重力做功

$$W = mgh$$

重力做正功，说明游客的重力势能减少了 mgh ，故 B 错误；

C. 由牛顿第二定律可知

$$mg - F_f = ma$$

代入数值可知 $F_f = \frac{1}{5}mg$

该过程阻力做功为

$$W_f = -\frac{1}{5}mgh$$

说明游客的机械能减少了 $\frac{1}{5}mgh$ ，故 C 正确；

D. 由前面分析可知游客克服阻力所做 功为 $\frac{1}{5}mgh$ ，故 D 错误。

故选 AC。

6、【答案】BD

【解析】

【详解】AB. 第一宇宙速度是人造卫星做圆周运动的最大运行速度，是人造地球卫星绕地球飞行的最小发射速度，选项 A 错误，B 正确；

C. 当卫星的速度大于等于第二宇宙速度时卫星脱离地球的吸引而进入绕太阳运行的轨道，选项 C 错误；

D. 当物体的速度大于等于第三宇宙速度速度 16.7km/s 时物体将脱离太阳的束缚，选项 D 正确。

故选 BD。

7、【答案】BC

【解析】

【详解】A. 把一带正电荷的物体 C 置于 A 附近时，由于静电感应，使得 A 带负电，B 带正电，选项 A 错误；B 正确

C. 移去 C，A、B 的电荷将中和，之后都不带电，所以贴在 A、B 下部的金属箔都闭合，选项 C 正确；

D. 先把 A 和 B 分开，则 A 带负电荷，B 带正电。然后移去 C，电荷不能再进行中和。所以 A 下部的金属箔仍然张开，选项 D 错误。

8、【答案】AD

【解析】

【详解】A. 依据点电荷电场强度公式，结合矢量合成法则可知O点的电场强度为零，故A正确；B错误

C. 根据点电荷周围电场分布特点可知两个点电荷在C点处产生的电场强度大小相等，方向不同，故C错误；

D. 设单个点电荷在C点产生的电场强度大小为 E_1 ，根据矢量合成法则则有

$$2E_1\cos30^\circ = E$$

解得

$$E_1 = \frac{\sqrt{3}}{3} E$$

故D正确。

故选D。

9、【答案】ABC

【解析】

【详解】物体匀速运动时，受力平衡，则 $F = \mu mg$ ， $\mu = \frac{F}{mg} = \frac{7}{2 \times 10} = 0.35$ ，选项A

正确；因为 $W=Fs$ ，故拉力的功等于F-s图线包含的面积，由图线可知小格数位13，则功

为 $13 \times 1J = 13J$ ，选项B正确；由动能定理可知： $0 - \frac{1}{2}mv_0^2 = W_F - \mu mgs$ ，其中 $s=7m$ ，则

解得： $v_0=6m/s$ ；由于不知道具体的运动情况，无法求出减速运动的时间，故D错误；故选ABC.

10. (7分)

(1) (2分) AC； (2) (1分) A； (3) (2分) 0.67 ± 0.01 ；

(4) (2分) 变量间的图像为直线时便于准确确定两者的定量关系。(大概意思对也给分)。

11、【答案】(1) $\frac{P}{v_1}$ (2) $v_2 = \frac{P}{mg}$ (3) $\frac{mv_1^2}{P - mgv_1}$

【解析】(1)重物先做匀加速运动后做加速度减小的加速运动，后做匀速运动，由牛顿第二定律可知开始匀加速阶段钢绳拉力最大，取匀加速结束时分析可知钢绳的最大拉力为 $\frac{P}{v_1}$ ，

(2)最终匀速上升时重物的速度最大，此时牵引力等于重大小，最大速度为 $v_2 = \frac{P}{mg}$

(3)由牛顿第二定律可求出重物做匀加速直线运动 加速度

$$F - mg = ma$$

匀加速结束时速度为 v_1 ，由运动学公式可得 $v_1 = at$ ，由前面分析可知钢绳的最大拉力为

$$F = \frac{P}{v_1}$$

联立可得

$$t = \frac{mv_1^2}{P - mgv_1}$$

12 (12分)

解：(1) 滑块恰好通过圆轨道最高点 E，应有：

$$mg = m \frac{v_0^2}{R}, \text{ 解得: } v_0 = \sqrt{2m/s} \text{ (2分)}$$

(2) 滑块从斜面上距 B 点 $L_0 = 2.8\text{m}$ 处释放恰好过 E 点的过程，根据动能定理：

$$mg(L_0 \sin \theta - 2R) - \mu_1 mg L_0 \cos \theta + W_f = \frac{1}{2} m v_0^2 \text{ (3分)}$$

解得： $W_f = -0.006\text{J}$ (1分)

(3) 从 C 点平抛落在第二个台阶上，满足：

$$\text{竖直方向上, } d = \frac{1}{2} g t^2, \text{ 水平方向上, } x = v_c t > d \text{ (1分)}$$

$$\text{竖直方向上, } 2d = \frac{1}{2} g t^2, \text{ 水平方向上, } x = v_c t \leq 2d \text{ (1分)}$$

解得： $1\text{m/s} < v_c \leq \sqrt{2}\text{m/s}$ (1分)

滑块恰好通过 E 点后，运动到 C 处的速度大小，由动能定理：

$$mg2R - \mu_2 mg L_2 = \frac{1}{2} m v_c^2, \text{ 解得 } v_c = \sqrt{1.2}\text{m/s} \text{ (1分)}$$

因此，为了让实验成功 C 处的速度应满足：

$$\sqrt{1.2}\text{m/s} \leq v_c \leq \sqrt{2}\text{m/s}$$

设滑块从斜面上距 B 点 L 处释放能使游戏成功，根据动能定理：

$$mgL \sin \theta - \mu_1 mg L \cos \theta + W_f - \mu_2 mg L_2 = \frac{1}{2} m v_c^2 \text{ (1分)}$$

得： $2.8\text{m} \leq L \leq 3\text{m}$ (1分)