

江苏省仪征中学周末测试（一）

命题人：许强龙

时间：4月25日

姓名_____ 班级_____ 学号_____

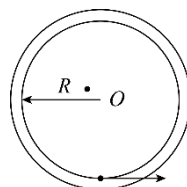
成绩_____

1、关于功的概念，下列说法中正确的是()

- A. 因为功有正负，所以功是矢量
- B. 力对物体不做功，说明物体一定无位移
- C. 滑动摩擦力可能做负功，也可能做正功
- D. 若作用力对物体做正功，则反作用力一定做负功

2、如图所示，小球 m 在竖直放置的内壁光滑的圆形细管内做半径为 R 的圆周运动，小球过最高点速度为 v ，则下列说法中正确的是()

- A. v 的最小值为 $v = \sqrt{gR}$
- B. v 由 $\sqrt{gR}$ 逐渐减小，受到的管壁弹力也减小
- C. 小球通过最高点时一定受到向上的支持力
- D. 小球通过最低点时一定受到外管壁的向上的弹力

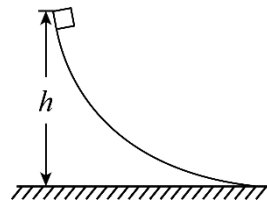


3、地球的半径为 R ，地面的重力加速度为 g ，一颗离地面高度为 R 的人造地球卫星绕地球做匀速圆周运动，则()

- A. 卫星加速度的大小为 $\frac{g}{2}$
- B. 卫星运转的角速度为 $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{2g}{R}}$
- C. 卫星运转的线速度为 $\frac{1}{4}\sqrt{2gR}$
- D. 卫星运转的周期为 $4\pi\sqrt{\frac{2R}{g}}$

4、如图所示，高 $h = 2m$ 的曲面固定不动。一个质量为 $1kg$ 的物体，由静止开始从曲面的顶点滑下，滑到底端时的速度大小为 $4m/s$ 。 g 取 $10m/s^2$ 。在此过程中，下列说法正确的是()

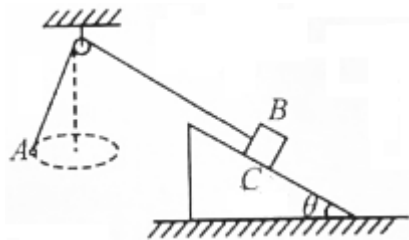
- A. 物体的动能减少了 $8J$
- B. 物体的重力势能增加了 $20J$
- C. 物体的机械能保持不变
- D. 物体的机械能减少了 $12J$



5、如图所示，倾角 $\theta = 30^\circ$ 的斜面体 C 固定在水平面上，置于斜面上的物块 B 通过细绳跨过光滑定滑轮(滑轮可视为质点)与小球 A 相连，连接物块 B 的细绳与斜面平行，滑轮左侧的细绳长度为 L ，物块 B 与斜面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 。开始时 A 、 B 均处于静止状

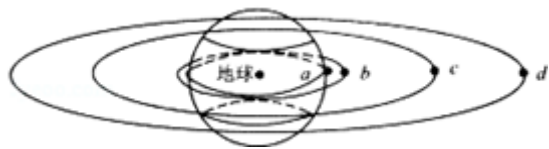
态， B 、 C 间恰好没有摩擦力，现让 A 在水平面内做匀速圆周运动，物块 B 始终静止，则 A 的最大角速度为()

- A. $\sqrt{\frac{2g}{L}}$ B. $\sqrt{\frac{3g}{2L}}$
C. $\sqrt{\frac{g}{L}}$ D. $\sqrt{\frac{2g}{3L}}$



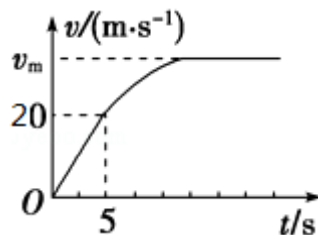
6、有 a 、 b 、 c 、 d 四颗地球卫星， a 还未发射，在赤道表面上随地球一起转动， b 是近地轨道卫星， c 是地球同步卫星， d 是高空探测卫星，它们均做匀速圆周运动，各卫星排列位置如图所示，则()

- A. 卫星 a 的向心加速度等于重力加速度 g
B. 卫星 b 的角速度最大
C. 卫星 c 在 1 小时内转过的圆心角是 $\frac{\pi}{24}$
D. 卫星 d 的运动周期有可能是 30 小时



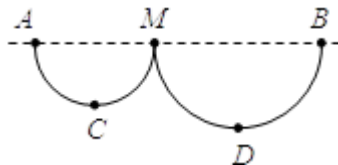
7、一辆小汽车在水平路面上由静止启动，在前 5s 内做匀加速直线运动，5s 末达到额定功率，之后保持以额定功率运动。其 $v-t$ 图象如图所示。已知汽车的质量为 $m = 1 \times 10^3 \text{ kg}$ ，汽车受到地面的阻力为车重的 0.1 倍，则以下说法正确的是()

- A. 汽车在前 5s 内的牵引力为 $5 \times 10^3 \text{ N}$
B. 汽车速度为 25 m/s 时的加速度为 5 m/s^2
C. 汽车的额定功率为 100 kW
D. 汽车的最大速度为 80 m/s

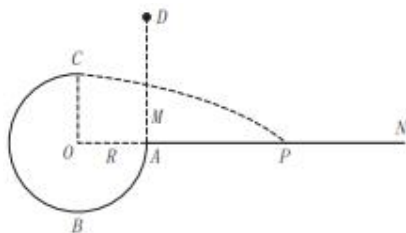


8、(多选) 竖直平面内有两个半径不同的半圆形光滑轨道，如图所示， A 、 M 、 B 三点位于同一水平面上， C 、 D 分别为两轨道的最低点，将两个相同的小球分别从 A 、 B 处同时无初速释放。则()

- A. 通过 C 、 D 时，两球的线速度大小相等
B. 通过 C 、 D 时，两球的角速度大小相等
C. 通过 C 、 D 时，两球的机械能相等
D. 通过 C 、 D 时，两球对轨道的压力相等



9、如图所示，圆弧形光滑轨道 ABC 固定在竖直平面内， O 是圆心， OC 竖直， OA 水平。 A 点紧靠一足够长的平台 MN ， D 点位于 A 点正上方，如果从 D 点无初速度释放一个小球，从 A 点进入圆弧轨道，有可能从 C 点飞出，做平抛运动，落在平台 MN 上。下列说法正确的是()



- A. 只要 D 点的高度合适, 小球可以落在 MN 上任意一点
- B. 在由 D 运动到 M 和由 C 运动到 P 的过程中重力功率都越来越大
- C. 由 D 经 A 、 B 、 C 点到 P 过程中机械能守恒
- D. 如果 DA 距离为 h , 则小球经过圆弧轨道最低点 B 时对轨道的压力为 $2mg + \frac{2mgh}{R}$

10、某实验小组采用如图 1 所示的装置来探究“功与速度变化的关系”。实验中, 小车碰到制动装置时, 钩码尚未到达地面。实验的部分步骤如下:

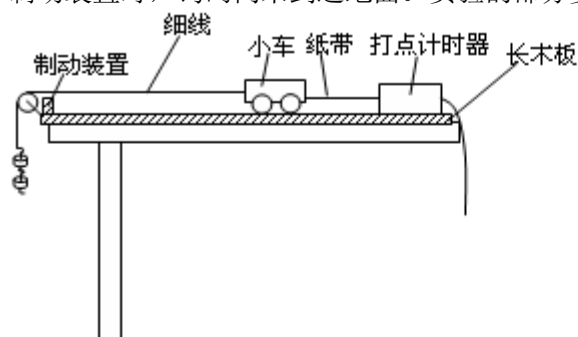


图 1

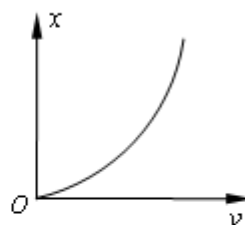


图 3

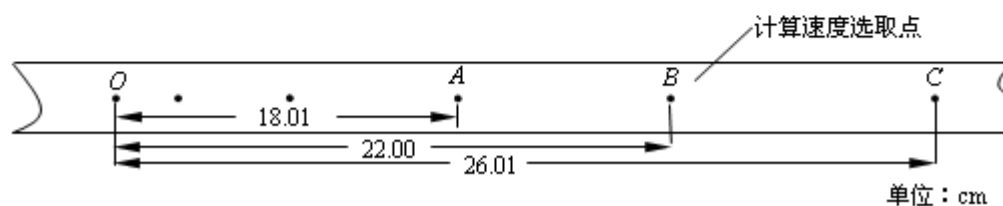


图 2

- (1) 将一块一端带有定滑轮的长木板固定在桌面上, 在长木板的另一端固定打点计时器;
- (2) 把纸带穿过打点计时器的限位孔, 连在小车后端, 用细线跨过定滑轮连接小车和钩码;
- (3) 把小车拉到靠近打点计时器的位置, 接通电源, 从静止开始释放小车, 得到一条纸带;
- (4) 关闭电源, 通过分析小车位移与速度的变化关系来研究合外力对小车所做的功与速度变化的关系。图 2 是实验中得到的一条纸带, 点 O 为纸带上的起始点, A 、 B 、 C 是纸带的三个计数点, 相邻两个计数点间均有 4 个点未画出, 用刻度尺测得 A 、 B 、 C 到 O 的距离如图 2 所示, 已知所用交变电源的频率为 50Hz , 问:

- (1) 打 B 点时刻, 小车的瞬时速度 $v_B =$ _____ m/s 。(结果保留两位有效数字)
- (2) 本实验中, 若钩码下落高度为 h_1 时合外力对小车所做的功 W_0 , 则当钩码下落 h_2 时, 合外力对小车所做的功为 _____。(用 h_1 、 h_2 、 W_0 表示)
- (3) 实验中, 该小组同学画出小车位移 x 与速度 v 的关系图象如图 3 所示。根据该图形状, 某同学对 W 与 v 的关系作出的猜想, 肯定不正确的是 _____(填写选项字母代号)

A. $W \propto v$ B. $W \propto v^2$ C. $W \propto \frac{1}{v}$ D. $W \propto v^3$

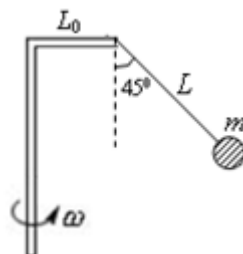
- (4) 在本实验中, 下列做法能有效地减小实验误差的是 _____(填写选项字母代号)

- A. 把长木板右端适当垫高, 以平衡摩擦力
- B. 实验中控制钩码的质量, 使其远小于小车的总质量

- C.调节滑轮高度，使拉小车的细线和长木板平行
D.先让小车运动再接通打点计时器。

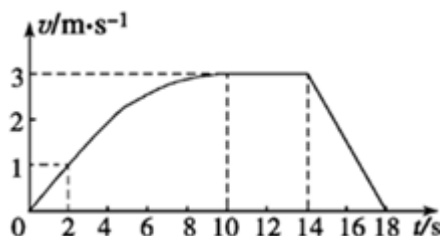
11、如图所示的结构装置可绕竖直轴转动，假若细绳长 $L = \frac{\sqrt{2}}{10}m$ ，水平杆长 $L_0 = 0.1m$ ，小球的质量 $m = 0.3kg$ 。求：

- (1)使绳子与竖直方向夹角 45° 角，该装置以多大角速度转动才行？
(2)此时绳子的拉力为多大？



12、某兴趣小组对一辆自制遥控小车的性能进行研究，他们让这辆小车在水平的直轨道上由静止开始运动，并将小车运动的全过程记录下来，通过处理转化为 $v-t$ 图象，如图所示(除 $2s \sim 10s$ 时间段内的图象为曲线外，其余时间段图象均为直线)。已知小车运动的过程中， $2s \sim 14s$ 时间段内小车的功率保持不变，在 $14s$ 末停止遥控而让小车自由滑行。小车的质量为 $1kg$ ，可认为在整个过程中小车所受到的阻力大小不变。求：

- (1)小车所受到的阻力大小及 $0 \sim 2s$ 时间内电动机提供的牵引力大小。
(2)小车匀速行驶阶段的功率
(3)小车在 $0 \sim 10s$ 运动过程中位移的大小



参考答案

1、C 2、D 3、D 4、D 5、A 6、BD 7、AC 8、CD 9、BC

10、【答案】 $0.40 \frac{h_2}{h_1} w_0$ AC C

11、【答案】解：(1)小球绕杆做圆周运动，其轨道平面在水平面内，轨道半径 $r = L_0 + L \sin 45^\circ = 0.1 + \frac{\sqrt{2}}{10} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 0.2m$ ①，

绳的拉力与重力的合力提供小球做圆周运动的向心力。对小球受力分析如图所示，设绳对小球拉力为 F ，重力为 mg ，

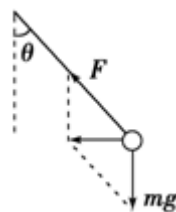
对小球利用牛顿第二定律可得：

$$mg \tan 45^\circ = m\omega^2 r \quad \text{②}$$

联立①②两式，将数值代入可得：

$$\omega = \sqrt{50} \text{ rad/s}$$

$$(2) \text{绳子的拉力: } F = \frac{mg}{\cos 45^\circ} = \frac{0.3 \times 10}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 3\sqrt{2} N.$$



12、【答案】解：(1)由图象可得，在 $14s - 18s$ 内：

$$a_3 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 3}{18 - 14} m/s^2 = -0.75 m/s^2$$

小车受到阻力大小：

$$f = m|a_3| = 0.75 N$$

在 $0 - 2s$ 内：

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{1}{2} m/s^2 = 0.5 m/s^2$$

由 $F - f = ma_1$ 得，电动机提供的牵引力大小

$$F = ma_1 + f = 1.25 N$$

即小车所受到的阻力大小为 $0.75 N$ ， $0 \sim 2s$ 时间内电动机提供的牵引力大小为 $1.25 N$ 。

(2)在 $10s - 14s$ 内小车做匀速运动： $F = f$

故小车功率：

$$P = Fv = 0.75 \times 3 W = 2.25 W$$

即小车匀速行驶阶段的功率为 $2.25 W$ 。

(3)速度图象与时间轴的“面积”的数值等于物体位移大小：

$$0 - 2s \text{ 内, } S_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times 1 m = 1 m$$

$2s - 10s$ 内，根据动能定理有：

$$Pt - fs_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\text{解得: } s_2 = 18.7 m$$

故小车在加速过程中的位移为：

$$s = s_1 + s_2 = 19.7 m$$

即小车在 $0 \sim 10s$ 运动过程中位移的大小为 $19.7 m$ 。