成都七中 2010-2011 学年下期 2013 级期末考试物理试卷(含答案)

考试时间：90 分钟　　总分：100 分

姓名：_____　　班级：_____

一、选择题（本题共 12 小题。在每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分）

1．以下说法中，正确的是（　D　）

A．弹簧弹力做正功，弹簧系统的弹性势能一定增加　B．合外力做负功，物体的机械能一定减少

C．一个物体所受合外力为零，它的机械能一定守恒

D．一个物体所受合外力做功不为零，它的机械能可能守恒

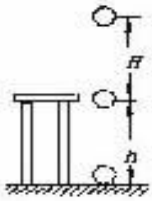
2．据报道，我国同步卫星“天链一号 01 星”于 2008 年 4 月 25 日在西昌卫星发射中心发射升空，经过 4 次变轨控制后，于 5 月 1 日成功定点在东经 77^0 赤道上空的同步轨道。关于成功定点后的“天链一号 01 星”，下列说法正确的是（　A　）

A．离地面高度一定，相对地面静止　　B．发射速度和运行速度都大于 7.9km/s

C．运行角速度比月球绕地球圆周运动的角速度小

D．向心加速度与静止在赤道上物体的向心加速度大小相等

3．如图从离地高为 h 的阳台上以速度 v 竖直向上抛出质量为 m 的物体，它上升 H 后又返回下落，最后落在地面上，则下列说法中错误的是（不计空气阻力，以地面为零势能面）（　B　）

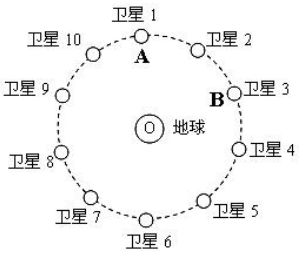


A．物体在最高点时机械能为 $mg(H+h)$　　B．物体落地时的机械能为 $mg(H+h)+mv^2/2$

C．物体落地时的机械能为 $mgh+mv^2/2$

D．物体在落回过程中，经过阳台时的机械能为 $mgh+mv^2/2$

4．欧盟和我国合作的“伽利略”全球定位系统的空间部分由平均分布在三个轨道面上的 30 颗轨道卫星组成，每个轨道平面上等间距部署 10 颗卫星，从而实现高精度的导航定位.现假设“伽利略”系统中每颗卫星均绕地心 O 做匀速圆周运动，轨道半径为 r，一个轨道平面上某时刻 10 颗卫星所在位置分布如图所示．其中卫星 1 和卫星 3 分别位于轨道上的 A、B 两位置．若卫星均顺时针运行，地球表面处的重力加速度为 g，地球半径为 R，不计卫星间的相互作用力．则以下判断中正确的是(　A　)



A．这 10 颗卫星的加速度大小相等，均为 $\frac{R^2g}{r^2}$

B．卫星 1 向后喷气就一定能追上卫星 2

C．卫星 1 由位置 A 运动到位置 B 所需的时间为 $\frac{2\pi}{5}\sqrt{\frac{R}{g}}$

D．卫星 1 由位置 A 运动到位置 B 的过程中万有引力做功大于零

5．节日燃放礼花弹时，要先将礼花弹放入一个竖直的炮筒中，然后点燃礼花弹的发射部分，通过火药剧烈燃烧产生的高压燃气，将礼花弹由炮筒底部射向空中，若礼花弹在由炮筒底部击发至炮筒口的过程中，克服重力做功 W_1，克服炮筒阻力及空气阻力做功 W_2，高压燃气对礼花弹做功 W_3，则礼花弹在炮筒内运动的过程中(设礼花弹发射过程中质量不变)(　B　)

A．礼花弹的动能变化量为 $W_3+W_2+W_1$　　B．礼花弹的动能变化量为 $W_3-W_2-W_1$

C．礼花弹的机械能变化量为W_3-W_1　　D．礼花弹的机械能变化量为$W_3-W_2-W_1$

6．民族运动会上有一个骑射项目，运动员骑在奔驶的马背上，弯弓放箭射击侧向的固定目标．假设运动员骑马奔驰的速度为v_1，运动员静止时射出的弓箭速度为v_2．跑道离固定目标的最近距离为d．要想命中目标且射出的箭在空中飞行时间最短，则（ BC ）

A．.运动员放箭处离目标的距离为$\dfrac{dv_2}{v_1}$　　B．运动员放箭处离目标的距离为$\dfrac{d\sqrt{v_1^2+v_2^2}}{v_2}$

C．箭射到靶的最短时间为$\dfrac{d}{v_2}$　　D．箭射到靶的最短时间为$\dfrac{d}{\sqrt{v_2^2-v_1^2}}$

7．在交通事故中，测定碰撞瞬间汽车的速度对于事故责任的认定具有重要的作用．《中国汽车驾驶员》杂志曾给出一个估算碰撞瞬间车辆速度的公式：$v=\sqrt{4.9}\dfrac{\Delta L}{\sqrt{h_1}-\sqrt{h_2}}$，其中△L 是被水平抛出的散落在事故现场路面上的两物体 A、B 沿公路方向上的水平距离，h_1、h_2分别是散落物 A、B 在车上时的离地高度．只要用米尺测量出事故现场的△L、h_1、h_2三个量，根据上述公式就能够估算出碰撞瞬间车辆的速度．则下列叙述正确的(　BD　)

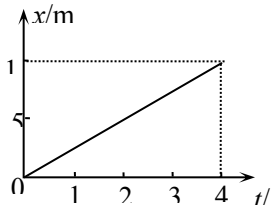
A．A、B 落地时间相同　　B．A、B 落地时间差与车辆速度无关

C．A、B 落地时间差与车辆速度成正比　D．A、B 落地时间差和车辆碰撞瞬间速度的乘积等于△L

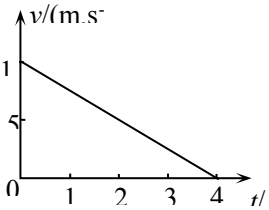
8．质量为m的小球被系在轻绳一端，在竖直平面内做半径为R的圆周运动，运动过程中小球受到空气阻力的作用，设某一时刻小球通过轨道的最低点，此时绳子的拉力为$7mg$，此后小球继续做圆周运动，经过半个圆周恰能通过最高点，则在此过程中小球克服空气阻力所做的功为(　C　)

A. $\dfrac{1}{4}mgR$　　B. $\dfrac{1}{3}mgR$　　C. $\dfrac{1}{2}mgR$　　D. mgR

9．质量为 2 kg 的物体（可视为质点）在水平外力F的作用下，从t=0 开始在平面直角坐标系xOy（未画出）所决定的光滑水平面内运动。运动过程中，x方向的位移时间图像如图甲所示，y 方向的速度时间图象如图乙所示。则下列说法正确的是（ D ）



甲



乙

A．t=0 时刻，物体的速度大小为 10 m/s

B．物体初速度方向与外力F的方向垂直

C．物体所受外力F的大小为 10 N

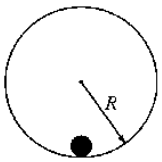
D．2 s 末，外力F的功率大小为 25W

10．如图所示，半径为R的竖直光滑圆轨道内侧底部静止放着一个光滑小球．现给小球一个冲击使其在瞬间得到一个水平初速度v_0，若v_0大小改变，则小球能够上升的最大高度(距离底部)也改变．下列说法中正确的是(　D　)

A．如果$v_0=\sqrt{gR}$，则小球能够上升的最大高度为R

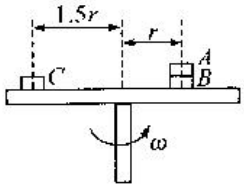
B．如果$v_0=\sqrt{2gR}$，则小球能够上升的最大高度为$R/2$

C．如果$v_0=\sqrt{3gR}$，小球能够上升的最大高度为$3R/2$



D．如果 $v_0 = \sqrt{5gR}$，则小球能够上升的最大高度为 $2R$

11．如图所示，叠放在水平转台上的物体 A、B、C 能随转台一起以角速度ω匀速转动，A、B、C 的质量分别为 $3m$、$2m$、m，A 与 B、B 和 C 与转台间的动摩擦因数都为μ，A 和 B、C 与转台中心的距离分别为 r、$1.5r$，设本题中的最大静摩擦力等于滑动摩擦力，则下列说法正确的是（ BC ）



A．B 对 A 的摩擦力一定为 $3\mu mg$

B．B 对 A 的摩擦力一定为 $3m\omega^2 r$

C．转台的角速度一定满足关系 $\omega \le \sqrt{\dfrac{2\mu g}{3r}}$

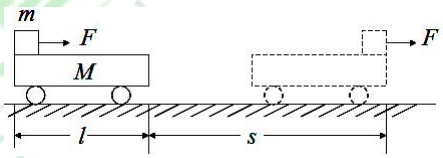
D．转台的角速度一定满足关系 $\omega \le \sqrt{\dfrac{\mu g}{r}}$

12．如图质量为 M、长度为 l 的小车静止在光滑的水平面上，质量为 m 的小物块放在小车的最左端．现用一水平恒力 F 作用在小物块上，使物块从静止开始做匀加速直线运动，物块和小车之间的摩擦力为 f．经过一段时间，小车运动的位移为 s，物块刚好滑到小车的最右端．

①此时物块的动能为 $F(s+l)-fl$　②此时小车的动能为 fs

③这一过程中，物块和小车增加的机械能为 Fs

④这一过程中，物块和小车产生的内能为 fl



以上判断正确的是（ C ）

A．①③　　B．②③　　C．②④

D．①④

二、实验题

13、（6 分）（1）将下列验证机械能守恒定律的实验步骤按正确顺序排列起来

A．选取第 1、2 点的距离接近 2mm 的一条纸带，在这条纸带上选定计数点．

B．将铁架台放在实验桌上，用附夹把打点计时器固定在铁架台上．

C．换新纸带重复实验．

D．量出从首点到各计数点间的距离，并算出各计数点的即时速度．

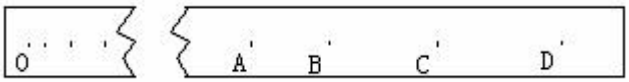
E．比较$\triangle E_K$和$\triangle E_P$在误差允许范围内是否近似相等．

F．在重锤上夹持一纸带，并将它从打点计时器的复写纸下面穿过限位孔，手持纸带保持竖直方向，接通电源后，松手让重锤牵引纸带下落，得到打点的纸带．

G．计算各计数点的动能增加量$\triangle E_K$和势能减小量$\triangle E_P$.

答案：BFCADGE

（2）如图所示，在“验证机械能守恒定律”的实验中，已知打点计时器所用的交流电的频率为 50Hz，查的当地的重力加速度 g=9.80m/s^2，测的所用的重物的质量为 1.00kg，实验中得到一条点迹清晰的纸带如图所示。把第一个点记做 O，另选连续的 4 个点 A、B、C、D 作为测量的点。经测量知道 A、B、C、D 个点到 O 点的距离为 62.99cm、70.14 cm、77.76 cm、85.67 cm。根据以上数据可知重物由 O 点运动到 C 点，重力势能的减少量等于_____J；动能的增加量为_____J；（取三位有效数字）。

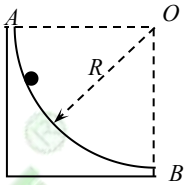


答案：7.62J　7.60J

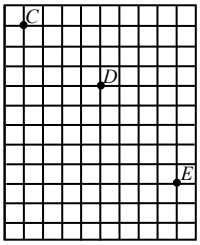
14、（8 分）某同学采用半径 R＝25 cm 的 1/4 圆弧轨道做平抛运动实验，其部分实验装置示意图如图甲所示。实验中，通过调整使出口末端 B 的切线水平后，让小球从圆弧顶端的 A 点由静止释放。图乙是小球做平抛运动的闪光照片，照片中的每个正方形小格的边长代表的实际长度为 4.85cm。已知闪光频率是 10Hz。则根据上述的信息可知：

①小球到达轨道最低点 B 时的速度大小 v_B＝_____m/s，小球在 D 点时的竖直速度大小 v_{Dy}＝_____m/s，当地的重力加速度 g＝_____m/s²；（取三位有效数字）。

②小球在圆弧槽轨道上是否受到了摩擦力：_____（填“受到”、“未受到”或“条件不足，无法确定”）。



甲



乙

答案：v_B＝1.94m/s，　v_{Dy}＝1.94m/s，　g＝9.7m/s²　受到

三、计算题（要求写出必要的文字说明）

15.（9 分）一辆质量为 1000kg 的赛车正以 14m/s 的速度进入一个圆形赛道，已知跑道半径为 50m,问

（1）此赛车转弯所需的向心力是多大.

（2）晴天时,赛车和路面间的摩擦系数是 0.60,比赛过程中赛车是否能顺利通过弯道.

（3）雨天时,赛车和路面间的摩擦系数是 0.25,赛车能否顺利通过弯道.　（g 取 9.8m/s²）

（1）转弯的向心力：　$F_{向} = m\frac{v^2}{R}$

$F_{向}$ = 3290N

（2）$F_f = u_1mg$=5880N

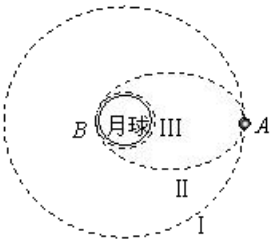
（3）$F'_f = u_2mg$=2450N

16.（9 分）在“嫦娥”探月工程中，假设月球半径为 R，月球表面的重力加速度为 g_0，飞船在半径为 $4R$ 的圆形轨道Ⅰ运动，到达轨道的 A 点时点火变轨进入椭圆轨道Ⅱ，到达轨道的近月点 B 时再次点火进入月球近月轨道Ⅲ绕月球做圆周运动．求：

（1）飞船在轨道Ⅰ上的运行速率.

（2）飞船在 A 点处点火后瞬间与点火前相比，速度是变大还是变小.

（3）飞船在轨道Ⅲ绕月球运行一周所需的时间.



解：⑴设月球的质量为 M，飞船的质量为 m，则

$$G\frac{Mm}{(4R)^2}=m\frac{v^2}{4R}$$ （2 分）

$$G\frac{mM}{R^2}=mg_0$$ （2 分）

解得 $v=\frac{1}{2}\sqrt{g_0R}$ （2 分）

⑵减小 （2 分）

⑶设飞船在轨道Ⅲ绕月球运行一周所需的时间为 T，则

$$mg_0=m(\frac{2\pi}{T})^2R$$ （2 分）

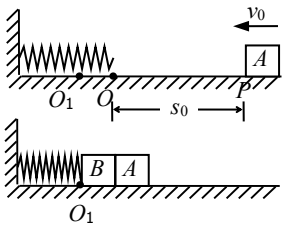
$$\therefore T=2\pi\sqrt{\frac{R}{g_0}}$$ （2 分）

17.（9 分）如图所示，轻弹簧左端固定在竖直墙上，右端点在 O 位置。质量为 m 的物块 A（可视为质点）以初速度 v_0 从距 O 点右方 s_0 的 P 点处向左运动，与弹簧接触后压缩弹簧，将弹簧右端压到 O_1 点位置后，A 又被弹簧弹回。A 离开弹簧后，恰好回到 P 点。物块 A 与水平面间的动摩擦因数为μ。求：

（1）物块 A 从 P 点出发又回到 P 点的过程，克服摩擦力所做的功.

（2）O 点和 O_1 点间的距离 s_1.

（3）若将另一个与 A 完全相同的物块 B（可视为质点）与弹簧右端拴接，将 A 放在 B 右边，向左压 A、B，使弹簧右端压缩到 O_1 点位置，然后从静止释放，A、B 共同滑行一段距离后分离。分离后物块 A 向右滑行的最大距离 s_2 是多少.



⑴$W_f=1mv_0^2/2$ (2 分)

(2)A 从 P 回到 P 全过程用动能定理

$2\mu mg(s_0+s)=mv_0^2/2$

$$s=\frac{v_0^2}{4\mu g}-s_0$$ （3 分）

⑶A 从 O' 返回 P 全过程用动能定理， $E_p=\mu mg(s_0+s)$。

$$E_p=\frac{1}{4}mv_0^2$$ （1 分）

A、B 分离瞬间，两者间弹力为零，且加速度相同，A 的加速度是μg，B 的加速度也是μg，说明 B

只受摩擦力，弹簧处于原长。设此时它们的共同速度是 v'，

从 O' 到 O 过程对系统用动能定理，

$E_P-2\mu mgs=\frac{1}{2}\cdot 2m\cdot v'^2$，　（1 分）

A 继续滑行过程

$\mu mgs'=\frac{1}{2}mv'^2$　（1 分）

$s'=s_0-\frac{v_0^2}{8\mu g}$　（1 分）

18.（11 分）如图所示,正方形光滑水平台面 WXYZ 边长 l=1.8m，距地面高 h=0.8m。CD 线平行于 WX 边，且它们间距 d=0.1m。一个微粒从 W 点静止释放，在 WXDC 平台区域受到一个从 W 点指向 C 点的恒力 $F_1=1.25\times10^{-11}$N 作用，进入 CDYZ 平台区域后，F_1 消失，受到另一个力 F_2 作用，其大小满足 $F_2=5\times10^{-13}v$（v 是其速度大小）,运动过程中其方向总是垂直于速度方向，从而在平台上做匀速圆周运动，然后由 XY 边界离开台面，（台面以外区域 F_2=0）在微粒离开台面瞬间，另一个静止于 X 点正下方水平地面上 A 点的滑块获得一个水平速度，在微粒落地时恰好与滑块相遇，已知滑块和微粒均视为质点，滑块与地面间的动摩擦因数 μ=0.2，取 g=10m/s^2

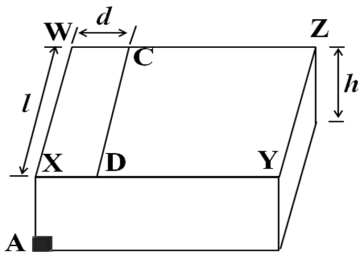
（1）若微粒在 CDZY 区域，经半圆运动恰好达到 D 点，则微粒达到 C 点时速度 v_1 多大.

（2）求从 XY 边界离开台面的微粒质量 m 的范围.

（3）　若微粒质量 $m_o=1\times10^{-13}$kg，求滑块开始运动时所获得的速度 v_2.

（1）　、设微粒质量为 m ,由题意得：匀速圆周运动的半径 R=0.9m

有：



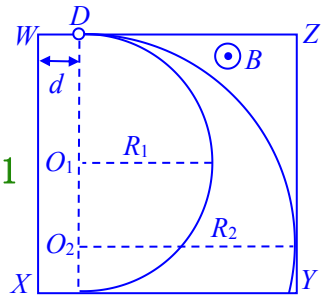
$a=\frac{F_1}{m}$

$2ad=V_C^2$

$F_2=\frac{mV_C^2}{3}$

代值得：$V_C^2=\frac{50}{9}$

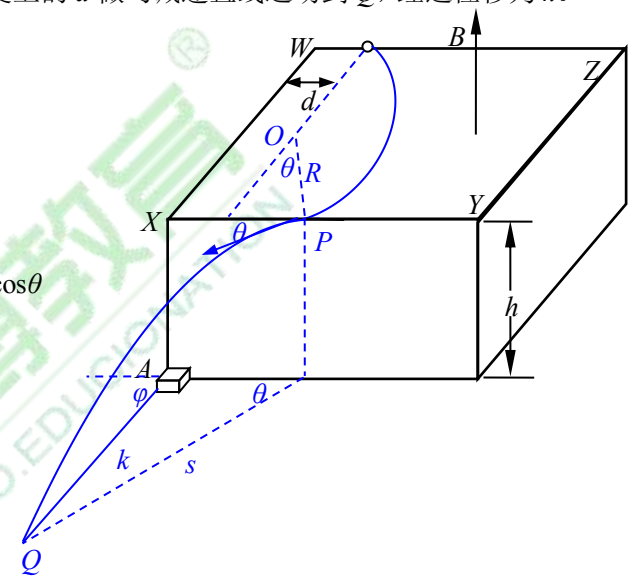
(2) 、微粒要从 XY 边界离开台面，则圆周运动的边缘轨迹如图所示，半径的极小值与极大值分别为 $R_1=\frac{l}{2}$，$R_2=l-d$



$$F_2=m\frac{v^2}{R}$$

代入数据有 $8.1\times10^{-14}\text{kg}<m\leq2.89\times10^{-13}\text{kg}$

（3）如图，微粒在台面以速度 v 做以 O 点为圆心，R 为半径的圆周运动，从台面边缘 P 点沿与 XY 边界成θ角飞出做平抛运动，落地点 Q，水平位移 s，下落时间 t。设滑块质量为 M，滑块获得速度 v_0 后在 t 内沿与平台前侧面成ϕ角方向，以就爱上的 a 做匀减速直线运动到 Q，经过位移为 k。由几何关系，可得



$\cos\theta=\frac{l-R}{R}$，根据平抛运动，$t=\sqrt{\frac{2h}{g}}$，$s=vt$

对于滑块，由牛顿定律及运动学方程，有

$\mu Mg=Ma$，$k=v_0t-\frac{1}{2}at^2$

再由余弦定理：$k^2=s^2+(d+R\sin\theta)^2-2s(d+R\sin\theta)\cos\theta$

及正弦定理：$\frac{\sin\phi}{s}=\frac{\sin\theta}{k}$

联立并代入数据解得：$v_0=4.15\text{m/s}$，

$\phi=\arcsin0.8$（或$\phi=53°$）