北京市石景山区2010--2011学年第一学期期末考试

高三物理试卷

2011年元月

（全卷考试时间：100分钟，满分：100分）

考生须知	1. 本试卷分为第Ⅰ卷、第Ⅱ卷和答题纸三部分，共12页. 2. 认真填写学校、班级、姓名和学号. 3. 考生一律用黑色签字笔在本试卷上按要求作答. 4. 考试结束后，监考人员只收机读卡和答题纸，试卷学生自己保存供讲评用.

第Ⅰ卷（36分）

一．本题共12小题，每小题3分，共36分．在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题目要求．

1．万有引力的发现实现了物理学史上第一次大统一——“地上物理学”和“天上物理学”　　的统一．它表明天体运动和地面上物体的运动遵循相同的规律．牛顿在发现万有引力定　　律的过程中将行星的椭圆轨道简化为圆轨道，还应用了其他的规律和结论．下面的规律和结论没有被用到的是（　　）

A．开普勒的研究成果　　B．卡文迪许通过扭秤实验得出的引力常数

C．牛顿第二定律　　D．牛顿第三定律

2．如图1所示，一箱苹果沿着倾角为θ的光滑斜面加速下滑，在箱子正中央夹有一只质量为m的苹果，它受到周围苹果对它作用力的方向是（　　）

A．沿斜面向上　　B．沿斜面向下

C．垂直斜面向上　　D．竖直向上

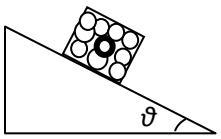


图1

3．如图2所示，固定的倾斜光滑杆上套有一个质量为m的圆环，圆环与竖直放置的轻质弹簧一端相连，弹簧的另一端固定在地面上的A点，弹簧处于原长h．让圆环沿杆滑下，滑到杆的底端时速度为零．则在圆环下滑过程中（　　）

A．圆环机械能守恒

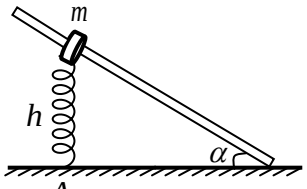


图2

B．弹簧的弹性势能先增大后减小

C．弹簧的弹性势能变化了 mgh

D．弹簧的弹性势能最大时圆环动能最大

4．如图 3 所示，实线为方向未知的三条电场线，虚线 1 和 2 为等势线．a、b 两个带电粒子以相同的速度从电场中 M 点沿等势线 1 的切线飞出，粒子仅在电场力作用下的运动轨迹如图中虚线所示，则在开始运动的一小段时间内（粒子在图示区域内）（　　）

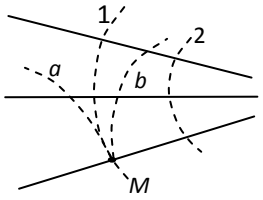


图 3

A．a 的电场力较小，b 的电场力较大

B．a 的速度将减小，b 的速度将增大

C．a 一定带正电，b 一定带负电

D．两个粒子的电势能均减小

5．质量为 m_1 的物体放在 A 地的地面上，用竖直向上的力 F 拉物体，物体在竖直方向运动时产生的加速度 a 与拉力 F 的关系如图 4 中直线 A 所示；质量为 m_2 的物体在 B 地的地面上做类似的实验，得到加速度 a 与拉力 F 的关系如图 4 中直线 B 所示，A、B 两直线相交纵轴于同一点，设 A、B 两地的重力加速度分别为 g_1 和 g_2，由图可知　（　　）

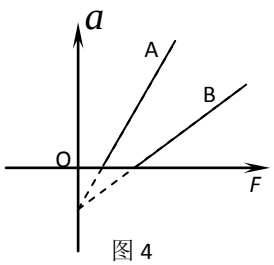


图 4

A．$m_2 > m_1, g_2 < g_1$

B．$m_2 > m_1, g_2 = g_1$

C．$m_2 < m_1, g_2 = g_1$

D．$m_2 = m_1, g_2 < g_1$

6．图 5 为一横波发生器的显示屏，可以显示出波由 O 点从平衡位置开始起振向右传播的图像，屏上每一小格长度为 1cm．在 $t=0$ 时刻横波发生器上能显示的波形如图所示．因为显示屏的局部故障，造成从水平位置 A 到 B 之间（不包括 A、B 两处）的波形无法被观察到，但故障不影响波在发生器内传播．此后的时间内，观察者看到波形相继传经 B、C 处，在 $t=5$ s 时，观察者看到 C 处恰好第三次（C 开始起振计第 1 次）出现平衡位置，则该波的波速不可能是（　）

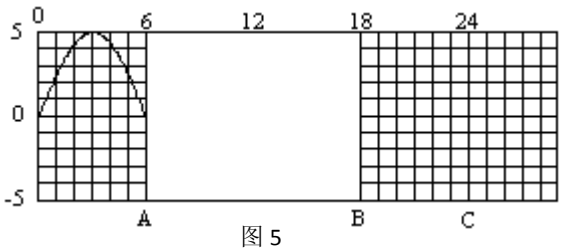


图 5

A．7.2cm/s

B．6.0cm/s

C．4.8cm/s

D．3.6cm/s

7．如图 6 所示，一轻杆两端分别固定 a、b 两个半径相等的光滑金属球，a 球质量大于 b 球质量．整个装置放在光滑的水平地面上，将此装置从图示位置由静止释放，则 （　　）

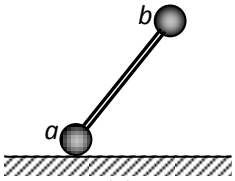


图 6

A．在 b 球落地前瞬间，a 球的速度方向向右

B．在 b 球落地前瞬间，a 球的速度方向向左

C．在 b 球落地前瞬间，b 球的速度方向向右

D．在 b 球落地前的整个过程中，轻杆对 b 球做的功为零

8．在光滑的绝缘水平面上，有一个正三角形 abc，顶点 a、b、c 处分别固定一个正点电荷，电荷量相等，如图 7 所示，D 点为正三角形外接圆的圆心，E、G、H 点分别为 ab、ac、bc 的中点，F 点为 E 点关于电荷 c 的对称点，则下列说法中正确的是（　　）

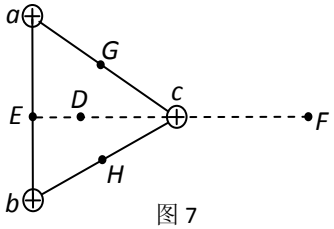


图 7

A．D 点的电场强度一定不为零，电势可能为零

B．E、F 两点的电场强度等大反向，电势相等

C．E、G、H 三点的电场强度和电势均相同

D．若释放电荷 c，电荷 c 将一直做加速运动（不计空气阻力）

9．在如图 8 所示的电路中，E 为电源电动势，r 为电源内阻，R_1 和 R_3 均为定值电阻，R_2 为滑动变阻器．当 R_2 的滑动触点在 a 端时合上开关 S，此时三个电表 A_1、A_2 和 V 的示数分别为 I_1、I_2 和 U．现将 R_2 的滑动触点向 b 端移动，则三个电表示数的变化情况是（　　）

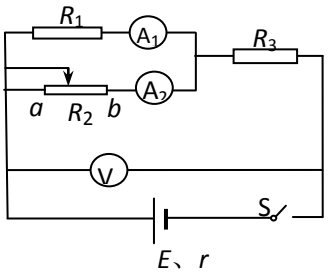


图 8

A．I_1 增大，I_2 不变，U 增大

B．I_1 减小，I_2 增大，U 减小

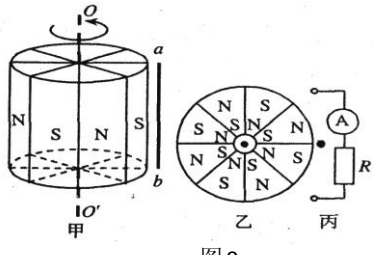
C．I_1 增大，I_2 减小，U 增大

D．I_1 减小，I_2 不变，U 减小

10．物理学家欧姆在探究通过导体的电流和电压、电阻关系时，因无电源和电流表，利用金属在冷水和热水中产生电动势代替电源，用小磁针的偏转检测电流，具体的做法是：在地磁场作用下处于水平静止的小磁针上方，平行于小磁针水平放置一直导线，当该导线中通有电流时，小磁针会发生偏转．某兴趣研究小组在得知直线电流在某点产生的磁场与通过直导线的电流成正比的正确结论后重现了该实验，他们发现：当通过导线电流为 I_1 时，小磁针偏转了 $30°$；当通过导线电流为 I_2 时，小磁针偏转了 $60°$，则下列说法中正确的是（　　）

A．$I_2=3I_1$　　B．$I_2=2I_1$　　C．$I_2=\sqrt{3}I_1$　　D．无法确定

11．某探究性学习小组研制了一种发电装置如图 9 中甲所示，图乙为其俯视图．将 8 块外形相同的磁铁交错放置组合成一个高 h = 0.5 m、半径 r = 0.2 m 的圆柱体，其可绕固定轴 OO' 逆时针(俯视)转动，角速度 ω = 100 rad/s．设圆柱外侧附近每个磁场区域的磁感应强度大小均为 B = 0.2 T、方向都垂直于圆柱体侧表面．紧靠圆柱体外侧固定一根与其等高、电阻为 R_1 = 0.5 Ω 的细金属杆 ab，杆与轴 OO' 平行．图丙中阻值 R = 1.5 Ω 的电阻与理想电流表 A 串联后接在杆 a、b 两端．下列说法正确的是（　　）



A．电流表 A 的示数约为 1.41 A

B．杆 ab 产生感应电动势的最大值 E 约为 2.83 V

C．电阻 R 消耗的电功率为 2 W

D．在圆柱体转过一周的时间内，流过电流表 A 的总电荷量为零

12．下列说法是某同学对电场中的概念、公式的理解，其中不正确的是（　　）

A．根据电场强度定义式 $E=\dfrac{F}{q}$，电场中某点的电场强度和试探电荷的电荷量 q 无关

B．根据电容的定义式 $C=\dfrac{\Delta Q}{\Delta U}$，电容器极板上的电荷量每增加 1C，电压就增加 1V

C．根据电场力做功的计算式 $W=qU$，一个电子在 1V 电压下加速，电场力做功为 1eV

D．根据电势差的定义式 $U_{ab}=\dfrac{W_{ab}}{q}$，带电荷量为 1×10^{-5} C 的正电荷，从 a 点移动到 b 点克服电场力做功为 1×10^{-5} J，则 a、b 两点的电势差为 -1V

第Ⅱ卷（64 分）

二．本题共 3 小题，共 18 分．

13．（1）（4 分）图 10 中游标卡尺读数为_____mm，螺旋测微器读数为_____mm．

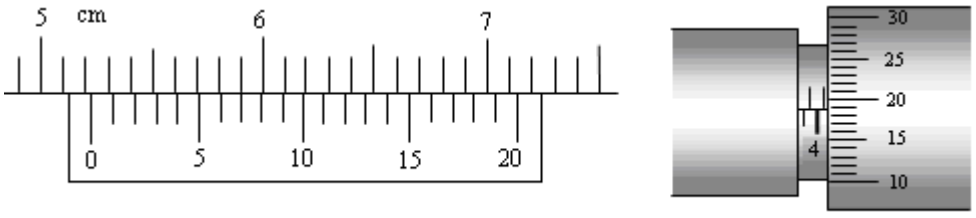


图 10

（2）(6 分)在“探究速度随时间变化的规律”实验中，小车做匀变速直线运动，记录小车运动的纸带如图 11 所示．某同学在纸带上共选择 7 个计数点 A、B、C、D、E、F、G，相邻两个计数点之间还有 4 个点没有画出．他量得各点到 A 点的距离如图所示，根据纸带算出小车的加速度为 1 .0m/s^2．则：

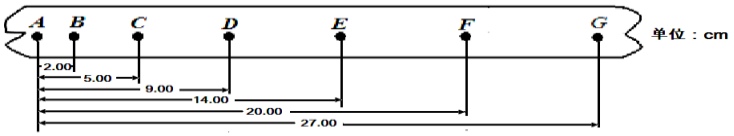


图 11

① 本实验中所使用的交流电源的频率为_____Hz；

② 打 B 点时小车的速度 v_B= _____m/s，BE 间的平均速度 $\bar{v}_{BE}$ = _____m/s.

(3)（8 分）为了测量某电池的电动势 E（约为 3V）和内阻 r，可供选择的器材如下：

A．电流表 G_1（2mA　100Ω）　　B．电流表 G_2（1mA　内阻未知）

C．电阻箱 R_1（0~999.9Ω）　　D．电阻箱 R_2（0~9999Ω）

E．滑动变阻器 R_3（0~10Ω　1A）　　F．滑动变阻器 R_4（0~1000Ω　10mA）

G．定值电阻 R_0（800Ω　0.1A）　　H．待测电池

I．导线、电键若干

① 采用如图 12（甲）所示的电路，测定电流表 G_2 的内阻，得到电流表 G_1 的示数 I_1、电流表 G_2 的示数 I_2 如下表所示：

I_1（mA）	0.40	0.81	1.20	1.59	2.00
I_2（mA）	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00

根据测量数据，请在图 12（乙）坐标中描点作出 I_1—I_2 图线．由图得到电流表 G_2 的内阻等于_____Ω.

② 在现有器材的条件下，测量该电池电动势和内阻，采用如图 12（丙）所示的电路．在给定的器材中，图中滑动变阻器①应该选用_____，电阻箱②应该选用_____（均填写器材后面的代号）.

③ 根据图 12（丙）所示电路，请在图 12（丁）中用笔画线代替导线，完成实物电路的连接.

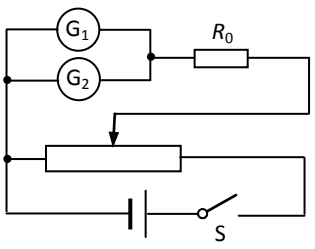


图 12（甲）

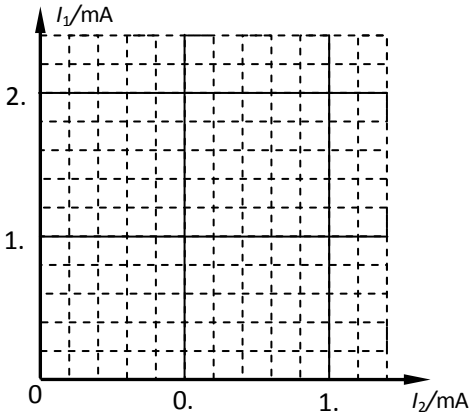


图　12

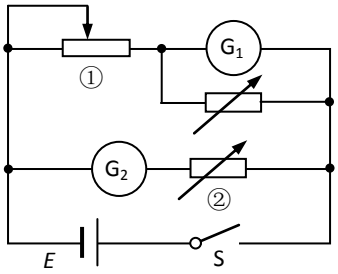


图 12（丙）

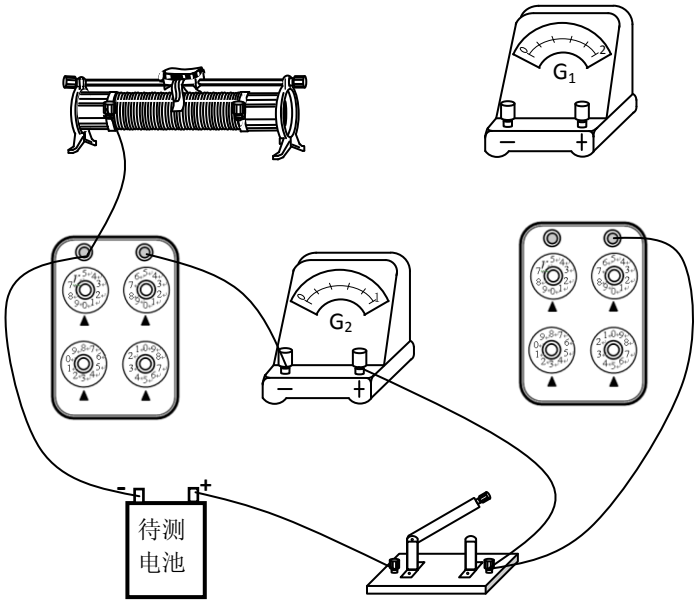


图 12（丁）

三．本题共 5 小题，共 46 分．解答应写出必要的文字说明、方程式和重要步骤．只写出最后答案的不能得分．有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位．

14．（8 分）一物块以一定的初速度沿斜面向上滑出，利用速度传感器可以在计算机屏幕上得到其速度大小随时间的变化关系图像如图 13 所示，重力加速度 g 取 $10\ \mathrm{m/s^2}$．求：

（1）物块上滑和下滑的加速度大小 a_1、a_2；

（2）物块向上滑行的最大距离 S；

（3）斜面的倾角 θ 及物块与斜面间的动摩擦因数 μ．

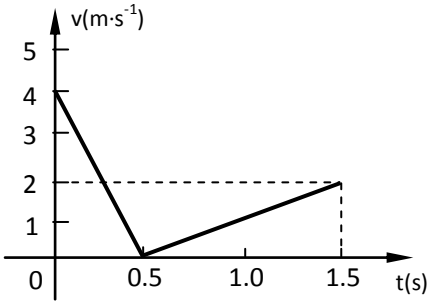


图 13

15．(8 分) 我国月球探测计划“嫦娥工程”已经启动，科学家对月球的探索会越来越深入．2009 年下半年发射了“嫦娥 1 号”探月卫星，今年又发射了“嫦娥 2 号”．

（1）若已知地球半径为 R，地球表面的重力加速度为 g，月球绕地球运动的周期为 T，月球绕地球的运动近似看做匀速圆周运动，试求出月球绕地球运动的轨道半径．

（2）若宇航员随登月飞船登陆月球后，在月球表面某处以速度 v_0 竖直向上抛出一个小球，经过时间 t，小球落回抛出点．已知月球半径为 r，万有引力常量为 G，试求出月球的质量 $M_{月}$．

16．（9 分）图 14 所示为圆形区域的匀强磁场，磁感应强度为 B、方向垂直纸面向里，边界跟 y 轴相切于坐标原点 O．O 点处有一放射源，沿纸面向各方向射出速率均为 v 的某种带电粒子，带电粒子在磁场中做圆周运动的半径是圆形磁场区域半径的两倍．已知该带电粒子的质量为 m、电荷量为 q，不考虑带电粒子的重力．

（1）推导带电粒子在磁场空间做圆周运动的轨道半径；

（2）求带电粒子通过磁场空间的最大偏转角；

（3）沿磁场边界放置绝缘弹性挡板，使粒子与挡板碰撞后以原速率弹回，且其电荷量保持不变．若从 O 点沿 x 轴正方向射入磁场的粒子速度已减小为 $\frac{v}{2}$，求该粒子第一次回到 O 点经历的时间．

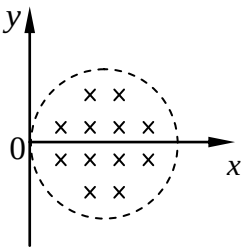


图 14

17．（9 分）有一带负电的小球，其带电荷量 $q=-2\times10^{-4}\mathrm{C}$．如图 15 所示，开始时静止在场强 $E=2\times10^{3}\mathrm{V/m}$ 的匀强电场中的 P 点，靠近电场极板 B 有一挡板 S，小球与挡板 S 的距离 $h=4$ cm，与 A 板距离 $H=36$ cm，小球的重力忽略不计．在电场力作用下小球向左运动，与挡板 S 相碰后电荷量减少到碰前的 k 倍，已知 $k=7/8$，碰撞过程中小球的机械能没有损失．

（1）设匀强电场中挡板 S 所在位置的电势为零，则小球在 P 点时的电势能为多少？

（2）小球第一次被弹回到达最右端时距 S 板的距离为多少？

（3）小球经过多少次碰撞后，才能抵达 A 板？（已知 $\lg\frac{8}{7}=0.058$）

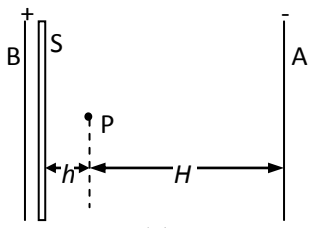


图 15

18.（12 分）如图 16 所示为某种弹射装置的示意图，光滑的水平导轨 MN 右端 N 处与水平传送带理想连接，传送带长度 $L = 4.0$ m，皮带轮沿顺时针方向转动，带动皮带以恒定速率 $v = 3.0$ m/s 匀速传动．三个质量均为 $m = 1.0$ kg 的滑块 A、B、C 置于水平导轨上，开始时滑块 B、C 之间用细绳相连，其间有一压缩的轻弹簧，处于静止状态．滑块 A 以初速度 $v_0 = 2.0$ m/s 沿 B、C 连线方向向 B 运动，A 与 B 碰撞后粘合在一起，碰撞时间极短．连接 B、C 的细绳受扰动而突然断开，弹簧伸展，从而使 C 与 A、B 分离．滑块 C 脱离弹簧后以速度 $v_C = 2.0$ m / s 滑上传送带，并从右端滑出落至地面上的 P 点．

已知滑块 C 与传送带之间的动摩擦因数 $\mu = 0.20$，重力加速度 g 取 10 m / s^2．求：

（1）滑块 C 从传送带右端滑出时的速度大小；

（2）滑块 B、C 用细绳相连时弹簧的弹性势能 E_p；

（3）若每次实验开始时弹簧的压缩情况相同，要使滑块 C 总能落至 P 点，则滑块 A 与滑块 B 碰撞前速度的最大值 V_m 是多少?

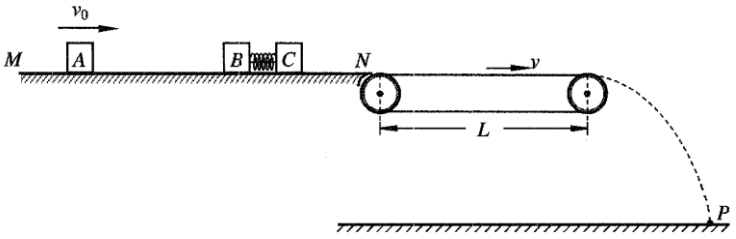


图 16

石景山区 2010~2011 学年第一学期期末考试，高三物理试题参考答案

一．选择题（每小题 3 分，共 36 分） 2011 年元月

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	B	C	C	D	B	A	D	D	B	A	D	B

二．实验题（共 3 小题，共 18 分）

13．（1）52.35（2 分）；4.686—4.689（2 分）．

（2）①50（2 分）；②0.25（2 分）；0.40（2 分）．

（3）①（1 分）；200（2 分）；②R_3（2 分）；R_2（2 分）；③连线见图 12（丁）（1 分）．

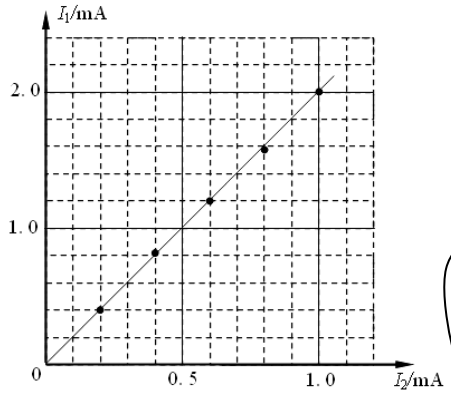


图 12（乙）

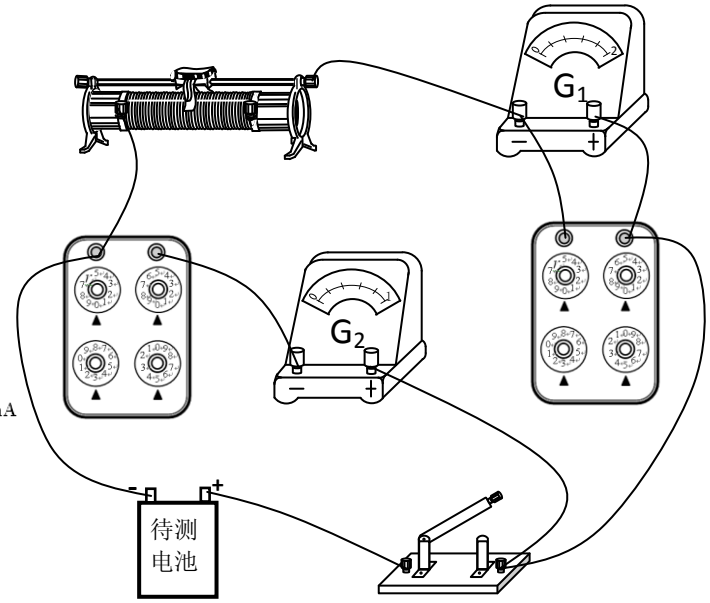


图 12（丁）

三．计算题（共 5 小题，共 46 分）

14．（8 分）解：（1）由图得,上滑过程加速度的大小

$a_1=\frac{|\Delta v_1|}{\Delta t_1}=\frac{4}{0.5}m/s^2=8m/s^2$ ……1 分

下滑过程加速度的大小 $a_2=\frac{\Delta v_2}{\Delta t_1}=\frac{2}{1}m/s^2=2m/s^2$ ……1 分

（2）由图得物块上滑的最大距离 $S=S_{面}=1m$ ……2 分

（3）由牛顿第二定律得：

上滑过程：$mg\cdot\sin\theta+\mu mg\cdot\cos\theta=ma_1$ ……1 分

下滑过程：$mg\cdot\sin\theta-\mu mg\cdot\cos\theta=ma_2$ ……1 分

代入数据求得：$\theta=30^0$ ……1 分

$\mu=\frac{\sqrt{3}}{5}=0.35$ ……1 分

15.（8 分）解：⑴根据万有引力定律和向心力公式：

$G\frac{M_{月}M}{r^2}=M_{月}(\frac{2\pi}{T})^2r$ ……2 分

$mg=G\frac{Mm}{R^2}$ ……1 分

解得：$r=\sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{4\pi^2}}$ ……1 分

⑵设月球表面处的重力加速度为 $g_{月}$，根据题意：

$v_0=g_{月}\frac{t}{2}$ ……1 分

$mg_{月}=G\frac{M_{月}m}{r^2}$ ……2 分

解得：$M_{月}=\frac{2v_0r^2}{Gt}$ ……1 分

16.（9 分）解：（1）带电粒子进入磁场后，受洛伦兹力作用，由牛顿第二定律得：

$Bq\upsilon=m\frac{\upsilon^2}{r}$ ……2 分

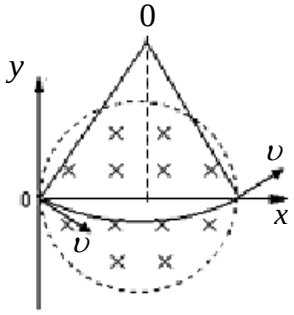
$r=\frac{m\upsilon}{Bq}$ ……1 分

（2）设粒子飞出和进入磁场的速度方向夹角为φ，则

$\sin\frac{\varphi}{2}=\frac{x}{2r}$，$x$ 是粒子在磁场中轨迹的两端点的直线距离．

x 最大值为 $2R$，对应的就是φ最大值．且 $2R=r$

所以 $\sin\frac{\varphi_{max}}{2}=\frac{R}{r}=\frac{1}{2}$ $\varphi_{max}=60°$ ……3 分



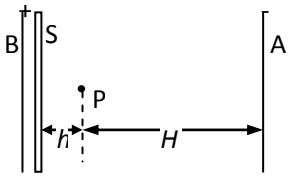
（3）当粒子的速度减小为$\frac{v}{2}$时，在磁场中作匀速圆周运动的半径为

$r_1=\frac{mv}{2qB}=R$ ……1 分

故粒子转过四分之一圆周，对应圆心角为$90°$时与边界相撞弹回，由对称性知粒子经过四个这样的过程后第一次回到O点，亦即经历时间为一个周期．……1 分

粒子在磁场中做匀速圆周运动的周期$T=\frac{2\pi m}{Bq}$．

所以从O点沿x轴正方向射出的粒子第一次回到O点经历的时间是



$t=\frac{2\pi m}{Bq}$ ……1 分

17．（9 分）解：（1）SP 间的电势差

$U=\varphi_S-\varphi_P=Eh=2\times10^3\times0.04\,\text{V}=80\text{V}$．

因$\varphi_S=0,\therefore\varphi_P=-80\,\text{V}$，所以$U_P=-80V$

小球在 P 点时的电势能

$E_P=qU_p=-2\times10^{-4}\times(-80)J=0.016J$ ……3 分

（2）小球第一次从 P 到 S 有 $qEh=\frac{1}{2}mv^2$ ……1 分

小球第一次被弹回至最右端距 S 板的距离为 h_1

有 $q_1Eh_1=(kq)Eh_1=\frac{1}{2}mv^2$ ……1 分

得 $h_1=\frac{1}{k}h=4.6cm$ ……1 分

（3）同理小球第二次碰撞后有 $h_2=\frac{1}{k}h_1=(\frac{1}{k})^2h$

推得 $h_n=(\frac{1}{k})^nh$ ……1 分

有 $h+H=(\frac{1}{k})^nh$ ……1 分

$$n=\frac{\lg\frac{h+H}{h}}{\lg\frac{1}{k}}=\frac{\lg\frac{4+36}{4}}{\lg\frac{8}{7}}=17.2$$

所以小球经过 18 次碰撞后，才能抵达 A 板．……1 分

18．（12 分）解：（1）滑块 C 滑上传送带后做匀加速运动，设滑块 C 从滑上传送带到速度达到传送带的速度 v 所用的时间为 t，加速度大小为 a，在时间 t 内滑块 C 的位移为 x．

根据牛顿第二定律和运动学公式 $\mu mg=ma$，

$$v=v_C+at,$$

$$x=v_ct+\frac{1}{2}at^2.$$

解得 x=1.25m＜L……2 分

即滑块 C 在传送带上先加速，达到传送带的速度 v 后随传送带匀速运动，并从右端滑出，则滑块 C 从传送带右端滑出时的速度为 v=3.0m/s……2 分

（2）设 A、B 碰撞后的速度为 v_1，A、B 与 C 分离时的速度为 v_2，由动量守恒定律

$mv_0=2mv_1$ ……1 分

$2mv_1=2mv_2+mv_C$ ……1 分

由能量守恒得 $E_p+\frac{1}{2}2mv_1^2=\frac{1}{2}\times2mv_2^2+\frac{1}{2}mv_c^2$ ……1 分

解得 E_P=1.0J ……1 分

（3）在题设条件下，若滑块 A 在碰撞前速度有最大值，则碰撞后滑块 C 的速度有最大值，它减速运动

到传送带右端时，速度应当恰好等于传递带的速度 v.

设 A 与 B 碰撞后的速度为 v_1'，分离后 A 与 B 的速度为 v_2'，滑块 C 的速度为 v_c'，

由动量守恒定律

$mv_m=2mv_1'$

$2mv_1'=mv_C'+2mv_2'$ …… 1 分

由能量守恒得 $E_p+\frac{1}{2}2mv'^2_1=\frac{1}{2}\times 2mv'^2_2+\frac{1}{2}mv'^2_c$ …… 1 分

由运动学公式 $v_c'^2-v^2=2aL$ …… 1 分

解得 v_m=7.1m/s …… 1 分