江苏省泰州中学2022——2023学年度第二学期期中考试

高一物理试题

(考试时间：75分钟；总分：100分)

命题人：　　审题人：

注意事项：

1．本试卷共分两部分，Ⅰ为选择题，Ⅱ为非选择题.

2．所有试题的答案均填写在答题纸上，答案写在试卷上的无效.

一、单项选择题：本题共10小题，每小题4分，共40分，每小题只有一个选项符合题意.

1．下列说法正确的是（　　）

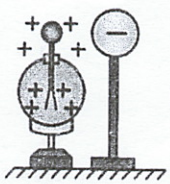
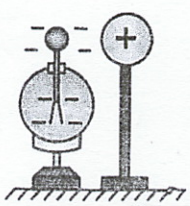
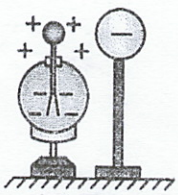
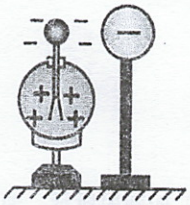
A．库仑提出在电荷的周围存在着由它产生的静电场

B．爱因斯坦的相对论指出真空中的光速在不同惯性参考系中大小都是相同的

C．胡克等人证明：如果行星的轨道是圆形的，它所受引力的大小跟行星到太阳距离的二次方成正比

D．密立根通过实验发现：雷电的性质与摩擦产生的电的性质完全相同，并命名了正电荷和负电荷

2．使带电的金属球靠近不带电的验电器，验电器的箔片张开.下列各图表示验电器上感应电荷的分布情况，正确的是（　　）

A．　B．　C．　D．

3．关于静电的防止和应用的事例中，不正确的是（　　）

A．静电除尘器是利用静电把灰尘吸附在电极上的装置

B．地毯编织时，在地毯中夹进一些导电纤维，防止静电积累

C．飞机飞行时与空气摩擦，机身会带静电，着陆时导电橡胶轮胎会把静电导走

D．油罐车在运输过程中会带静电，为避免电荷越积越多，油罐车应与地面绝缘

4．下列对天体的认识正确的是（　　）

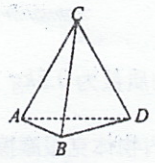
A．由$F=G\frac{m_1m_2}{r^2}$可知，两物体间距离r减小时，它们间的引力增大，距离r趋于零时，万有引力无限大

B．开普勒行星运动三定律既适用于行星绕太阳的运动，也适用于卫星绕行星的运动

C．宇宙飞船内的宇航员处于失重状态是由于没有受到万有引力的作用

D．根据开普勒第二定律可知，行星在近日点的速度小于在远日点的速度

5．如图所示，A、B、C、D是处于真空中的正四面体结构的四个顶点，在A点和B点固定等量异种点电荷，则C、D两点（　　）



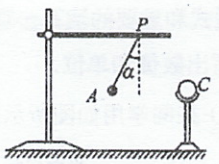
A．电场强度大小不同，方向不同　B．电场强度大小不同，方向相同

C．电场强度大小相同，方向不同　D．电场强度大小相同，方向相同

6．由于万有引力定律和库仑定律都满足平方反比定律，因此引力场和电场之间有许多相似的性质，在处理问题时可以将它们进行类比，例如电场中反应各点电场强度的物理量是电场强度，其定义式为$E=\frac{F}{q}$，在引力场中可以用一个类似的物理量来反应各点引力场的强弱，设地球质量为M，半径为R，地球表面处重力加速度为g，引力常量为G，如果一个质量为m的物体位于距离地心$2R$处的某点，则下列表达式中能反应该点引力场强弱的是（　　）

A．$\frac{g}{4}$　　B．$G\frac{m}{(2R)^2}$　　C．$G\frac{Mm}{(2R)^2}$　　D．$G\frac{M}{(3R)^2}$

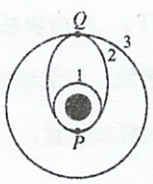
7．如图所示，带电球C置于铁架台旁，系在绝缘丝线上的带电小球A挂在铁架台的P点.小球A静止时与带电球C处于同一水平线上，与带电球C的距离为r，丝线与竖直方向的夹角为α.已知A球的质量为m，电荷量为$+q$，重力加速度为g静电力常量为k，两球可视为点电荷，则带电球C在小球A所在处产生的电场的场强E_A的大小和带电球C所带的电荷量Q分别为（　　）



A．$E_A=\frac{mg\tan\alpha}{2q}$，$Q=\frac{mgr^2\sin\alpha}{kq}$　　B．$E_A=\frac{mg\tan\alpha}{q}$，$Q=\frac{mgr^2\sin\alpha}{kq}$

C．$E_A=\frac{mg\tan\alpha}{q}$，$Q=\frac{mgr^2\tan\alpha}{kq}$　　D．$E_A=\frac{mg\tan\alpha}{2q}$，$Q=\frac{mgr^2\tan\alpha}{kq}$

8．如图所示，卫星先后在近地圆轨道1、椭圆形的转移轨道2和同步轨道3上运动，轨道1、2相切于P点，2、3相切于Q点，则卫星在下列非点火状态下的比较正确的是(　　)



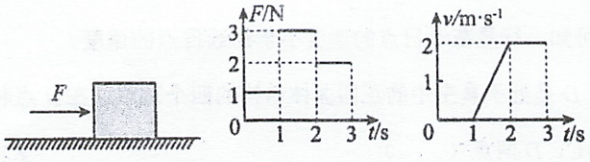
A．在轨道2上运行的周期大于在轨道3上运行的周期

B．在轨道1上P点的速度大于在轨道2上Q点的速度

C．在轨道1上P点的速度大于在轨道2上P点的速度

D．在轨道2上Q点的加速度大于在轨道3上Q点的加速度

9．如图所示，物体受到水平推力F的作用在粗糙水平面上做直线运动，监测到推力F、物体速度v随时间t变化的规律如图所示，取$g=10\text{m/s}^2$，则（　　）



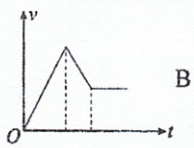
A．物体的质量为$0.5kg$

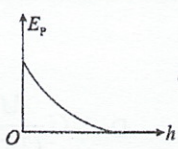
B．这3s内物体克服摩擦力做的功$W=9.0\text{J}$

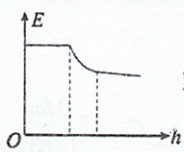
C．第1.5s时推力F的功率为1.5W

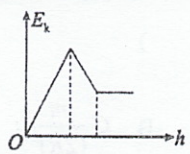
D．后2s内推力F做功的平均功率$\bar{P}=2.5\text{W}$

10．跳伞员跳伞过程中，打开伞前可看做自由落体运动，打开伞后空气阻力与速度平方成正比，此过程人先减速下降，最后匀速下落.下列关于人的下落速度v、重力势能E_p、动能E_k、机械能E随下落时间t或下落高度h的关系图像可能正确的是（　）

A. 

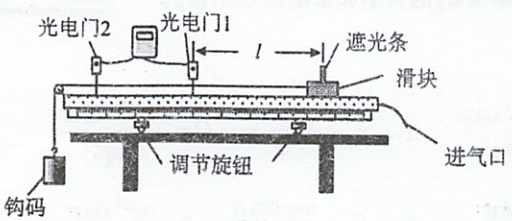
B. 

C. 

D. 

二、非选择题：共5题，共60分．其中第12题～第15题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位．

11．（15分）某同学用如图所示的实验装置“验证机械能守恒定律”，主要实验步骤如下：



a．测出遮光条的宽度为$d=0.5\text{cm}$，钩码的质量为$m=100\text{g}$，滑块（含遮光条）的质量为$M=300\text{g}$；

b．将气垫导轨放在水平桌面上，调节调节旋钮将气垫导轨调至水平；

c．撤去光电门2，将滑块移至图示位置，测出遮光条到光电门1的距离l.

d．静止释放滑块，记录遮光条通过光电门1的时间Δt；

e．改变滑块的释放位置，重复步骤c、d得到多组实验数据.

f．……

据此回答下列问题：

（1）在步骤b中，该同学在光电门1的右侧向左轻推滑块，发现遮光条通过光电门1

的时间大于通过光电门 2 的时间，他应调节左侧调节旋钮将轨道左端适当_____（选填“调高”或“调低”）；

（2）在某次实验中，测得遮光条到光电门 1 的距离 $l_1=50.0\text{cm}$，遮光条通过光电门的时间 $\Delta t_1=3.2\times10^{-3}\text{s}$，则滑块通过光电 1 时的速度大小为_____m/s.钩码和滑块（含遮光条）组成的系统减少的重力势能为_____J，增加的动能为_____J；（取重力加速度 $g=9.8\text{m/s}^2$，计算结果均保留 3 位有效数字）

（3）为了减小偶然误差，另一同学认为可以在坐标纸上作出_____图像（填下列选项前的字母代号）

A. $l-\dfrac{1}{\Delta t^2}$　B. $l-\Delta t^2$　C. $l-\dfrac{1}{\Delta t}$　D. $l-\sqrt{\Delta t}$

（4）若所得图像是一条过坐标原点的直线，且图线的斜率为_____（用 M、m、g、d 表示），也可以验证钩码和滑块（含遮光条）组成的系统机械能守恒.

12.（8 分）在 2049 年的某一天，一位航天员乘坐中国航天集团的飞行器，成功的降落火星上.他在离火星地面表面高 h（h 远小于火星的半径）处无初速释放一小球，认为小球在火星表面做初速度为零的匀加速直线运动，即火星上的自由落体运动，并测得小球落地时速度为 v（不计阻力），已知引力常量为 G，火星半径为 R，他出了下列两个问题，请你利用学过的知识解答：

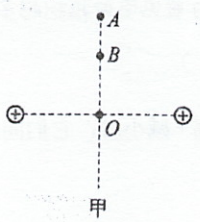
（1）求火星表面的重力加速度 g；

（2）求火星的质量 M.

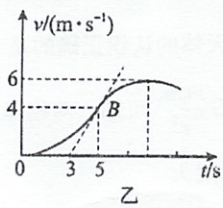
13.（8 分）如图甲所示，两个等量正电荷固定于光滑水平面上，其连线中垂线上有 A、B、O 三点.一个带电量大小为 $2\times10^{-3}\text{C}$、质量为 10^{-3}kg 的小物块从 A 点静止释放，其运动的 v-t 图像如图乙所示，其中 B 点处的切线斜率最大（图中标出了该切线），则

（1）判断小物块带电性质，B 点为中垂线上电场强度最大的点，求该点场强大小 E_B；

（2）求小物块从 A 到 O 电场所做的功.



甲



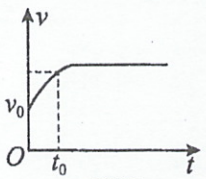
乙

14.（13 分）某学习小组通过质量为 m 的电动玩具小车在水平面上的运动来研究功率问题.小车刚达到额定功率开始计时，且此后小车功率不变，小车的 v-t 图像如图甲所示，t_0 时刻小车的速度达到最大速度的四分之三，小车速度由 v_0 增加到最大值的过程中，小车的牵引力与速度的关系图像如图乙所示，且 F-v 图线是双曲线的一部分（即反比例图像），运动过程中小车所受阻力恒定，求：

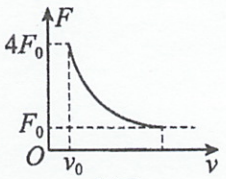
（1）电动玩具小车的最大速度？

（2）t_0 时刻，电动玩具小车的加速度大小？

（3）0~t_0 时间内，电动玩具小车运动的位移大小？



图甲



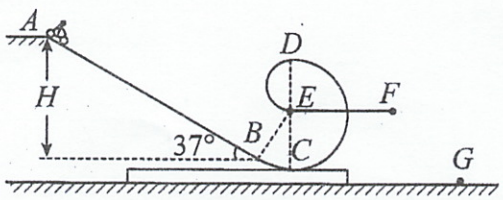
图乙

15.（16 分）如图为杂技演员进行摩托车表演的轨道，它由倾斜直线轨道 AB 、圆弧形轨道 BCD、半圆形轨道 DE 、水平轨道 EF 组成，已知轨道 AB 的倾角 $\theta=37°$，A、B 间高度差 $H=12\text{m}$，轨道 BCD 的半径 $R=4.8\text{m}$，轨道 DE 的半径 $r=2.4\text{m}$，轨道最低点 C 距水平地面高度差 $h=0.2\text{m}$，在轨道 AB 上运动时摩托车（含人）受到的阻力为正压力的 0.2 倍，其余阻力均不计。表演者从 A 点驾驶摩托车由静止开始沿轨道 AB 运动，接着沿轨道 $BCDEF$ 运动，然后从 F 点离开轨道，最后落到地面上的 G 点。已知摩托车功率 P 恒为 $2\times10^3\text{W}$，发动机工作时间由表演者控制，表演者与摩托车总质量 $m=100\text{kg}$，表演者与摩托车可视为质点。$(\cos37°=0.8)$

（1）某次表演中，通过 C 点时摩托车对轨道的压力为 6000N，求经过 C 点的速度 v_c；

（2）满足（1）中的条件下，求摩托车发动机的工作时间 t；

（3）已知“受力因子 k”等于表演者与摩托车整体承受的压力除以整体的重力，在 $k\le8$ 条件下表演者是安全的，求能在安全完成完整表演的情况下，表演者落点 G 点与 F 点的水平距离的可能值。



江苏省泰州中学2022——2023学年度第二学期期中考试

高一物理试题参考答案

一、单项选择题：本题共10小题，每小题4分，共40分，每小题只有一个选项符合题意.

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

二、非选择题：共5题，共60分。

11.（15分）

调高（2分） 1.56（2分） 0.490（2分） 0.487（2分） A（3分）

$\frac{(m+M)d^2}{2mg}$（4分）

12.（1）$g=\frac{v^2}{2h}$；（4分）（2）$M=\frac{v^2R^2}{2Gh}$；（4分）

解：（1）设火星表面的重力加速度为g，由题意根据运动学规律有

$v^2=2gh$（2分）

解得$g=\frac{v^2}{2h}$（2分）

（2）设火星的质量为M，则在火星表面一质量为m的物体所受的重力近似等于万有引力，

即$G\frac{Mm}{R^2}=mg$（2分）

联立解得$M=\frac{v^2R^2}{2Gh}$（2分）

12.（1）1 V/m；（4分）（2）-9 V（4分）

解：（1）小物块带负电，图像中B点斜率最大，则小物块的加速度最大，为

$$a=\frac{4-0}{5-3}\text{m/s}^2=2\text{m/s}^2\ （2分）$$

B点场强大小为

$$E_B=\frac{ma}{q}=1\text{V/m}\ （2分）$$

（2）O点为等量正电荷连线中点，小物块在该点所受电场力为零，加速度为零，故速度最大，大小为

$$v_O=6\text{m/s}\ （1分）$$

小物块从A点静止释放，由动能定理得

$$W_{AO}=0-\frac{1}{2}mv_O^2\ （1分）$$

得

$$W_{AO}=-1.8\times10^{-2}J\ （2分）$$

13.（1）$v_m=\frac{P}{F_0}=4v_0$（4分）（2）$a=\frac{F_0}{3m}$（4分）（3）$x=4v_0t_0-\frac{4mv_0^2}{F_0}$（5分）

解：（1）由题图乙可知，当小车的速度为v_0时，牵引力为$4F_0$，根据题意，由公式$P=Fv$可知，额定功率为

$$P=4F_0v_0\ （2分）$$

由题图乙可知，小车速度最大时，牵引力为F_0，根据公式$P=Fv$可得

$$v_m=\frac{P}{F_0}=4v_0\ （2分）$$

（2）小车速度不变时，小车的牵引力等于阻力，$f=F_0$（1分）

在t_0时刻，小车的速度为$v'=\frac{3}{4}v_m=3v_0$

则此时的牵引力为$F'=\frac{P}{v'}=\frac{4}{3}F_0$（1分）

根据牛顿第二定律有$F'-f=ma$（1分）

解得$a=\frac{F_0}{3m}$（1分）

（3）0~t_0时间内，根据动能定理有

$$Pt_0-fx=\frac{1}{2}mv'^2-\frac{1}{2}mv_0^2\ （2分）$$

$$P=4F_0v_0\ （1分）$$

解得

$$x=4v_0t_0-\frac{4mv_0^2}{F_0}\ （2分）$$

15.（1）$v_C=4\sqrt{15}\text{m/s}$（4分）；（2）1.12s；（4分）（3）$12\le x_1\le2\sqrt{42}$（8分）

解（1）由牛顿第二定律知$F-mg=m\frac{v_C^2}{R}$（2分）

得$v_C=4\sqrt{15}\text{m/s}$（2分）

（2）从A到C运动过程中，由动能定理

$$W_{牵引}+W_G+W_{阻}=\frac{1}{2}mv_C^2-0\ （2分）$$

其中

$$W_{牵引}=Pt$$

$$W_{\mathrm{G}}=mg\left[H+R\left(1-\cos 37^{\circ}\right)\right]$$

$$W_{\text{阻}}=-0.2mg\cdot\frac{H}{\tan 37^{\circ}}$$

代入得

$$t=1.12\mathrm{s}\ （2\ 分）$$

（3）要使表演者能完整的运动，临界条件是能恰好经过 D 点，经过 D 点的最小速度 $v_{\mathrm{D_1}}$ 满足 $mg=m\frac{v_{D1}^2}{R}$

即 $v_{D1}=\sqrt{gR}$（1 分）

由机械能守恒得通过 E 点的最小速度 $v_{E1}=\sqrt{3gR}$（1 分）

注意到小圆半径小于大圆半径，故最小速度由大圆半径决定要保证表演者安全，其受到的最大压力 $F_{\mathrm{N}}=8\mathrm{mg}$ 可判断得经过 E 点时，恰好为最大压力值，则 $8mg-mg=m\frac{v_{E2}^2}{\frac{R}{2}}$

可得

$$v_{E2}=\sqrt{3.5gR}\ （1\ 分）$$

此情形下经过 C 点速度为 v_{c}，由机械能守恒

$$mgR=\frac{1}{2}mv_{\mathrm{C}}^2-\frac{1}{2}mv_{\mathrm{E}}^2$$

得

$$v_C=\sqrt{5.5gR}$$

对 C 点压力为

$$Fc-mg=m\frac{v_{\mathrm{C}}^2}{R}$$

得

$$F_{\mathrm{C}}=6.5\mathrm{mg}<8\mathrm{mg}\ （1\ 分）$$

说明上述判断正确.

由上可得，经过 E 点的速度最大值为

$$v_{E2}=\sqrt{3.5gR}\ （1\ 分）$$

最小值

$$v_{E1}=\sqrt{3gR}$$

由平抛知识，落地时间

$$t=\sqrt{\frac{2(R+h)}{g}}=1\text{s}\ （1\ 分）$$

水平位移

$$x=vt$$

代入两个临界速度，得水平位移最大值

$$x_1=2\sqrt{42}\text{m}\quad （1\ 分）$$

最小值

$$x_2=12\text{m}\ （1\ 分）$$

综上，$12m \le v_E \le 2\sqrt{42}m$