炎德·英才大联考长沙市一中2025届高三月考试卷(三)

版权所有 翻印必究

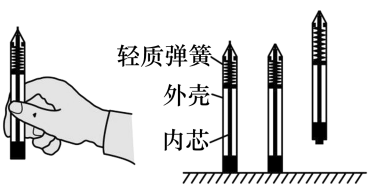
物　理

得分：_____

本试题卷分选择题和非选择题两部分，共6页。时量75分钟，满分100分。

一、单项选择题：本题共6小题，每小题4分，共计24分。每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 如图所示，取一支质量为 m 的按压式圆珠笔，将笔的按压式小帽朝下按在桌面上，无初速放手后笔将会竖直向上弹起一定的高度 h，然后再竖直下落。重力加速度为 g，不计空气阻力。下列说法正确的是



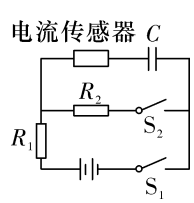
A. 放手后到笔向上离开桌面的过程弹簧的弹性势能全部转化为笔的动能

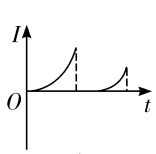
B. 按压时笔内部弹簧的弹性势能增加了 mgh

C. 笔在离开桌面后的上升阶段处于超重状态

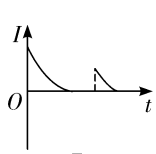
D. 笔从离开桌面到落回桌面过程的时间为 $\sqrt{\dfrac{2h}{g}}$

2. 用电流传感器研究电容器充放电现象，电路如图所示。电容器不带电，闭合开关 S_1，待电流稳定后再闭合开关 S_2，通过传感器的电流随时间变化的图像是

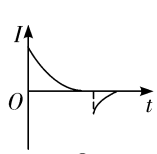




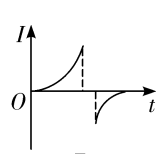
A



B

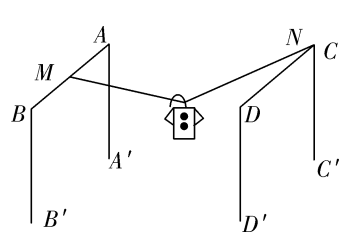


C



D

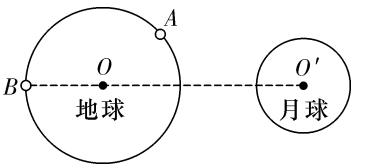
3. 长沙某小区晾晒区的并排等高门型晾衣架 $AA'BB'CC'DD'$ 如图所示，AB、CD 杆均水平，不可伸长的轻绳的一端 M 固定在 AB 中点上，另一端 N 系在 C 点，一衣架(含所挂衣物)的挂钩可在轻绳上无摩擦滑动。将轻绳 N 端从 C 点沿 CD 方向缓慢移动至 D 点，整个过程中衣物始终没有着地。则此过程中轻绳上张力大小的变化情况是



A. 一直减小　　B. 先减小后增大　　C. 一直增大　　D. 先增大后减小

学校_____ 班级_____ 姓名_____ 学号_____
密封线内不要答题

4. 潮汐是发生在沿海地区海水周期性涨落的一种自然现象，主要是受月球对海水的引力而形成，导致地球自转持续减速，同时月球也会逐渐远离地球。如图所示，已知地球和月球的球心分别为 O 和 O'，A 和 B 是地球上的两个海区，多年后，下列说法正确的是



A. 海区 A 的角速度小于海区 B 的角速度

B. 地球赤道上的重力加速度会减小

C. 月球绕地球做圆周运动的加速度会增大

D. 地球的同步卫星距离地面的高度会增大

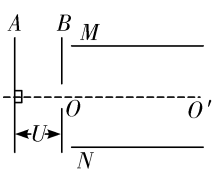
5. 某地有一风力发电机，它的叶片转动时可形成半径为 20 m 的圆面。某时间内该地区的风速是 6.0 m/s，风向恰好跟叶片转动的圆面垂直，已知空气的密度为 1.2 kg/m^3，假如这个风力发电机能将此圆内 10%的空气动能转化为电能。则此风力发电机发电的功率约为



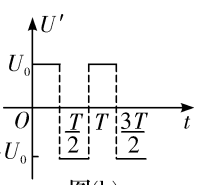
A. 1.6×10^3 W　　B. 1.6×10^4 W

C. 1.6×10^5 W　　D. 1.6×10^6 W

6. 如图(a)，平行金属板 A、B 间的电压恒为 U，B 板右侧的平行金属板 M、N 间加有图(b)所示的交变电压，OO' 是 M、N 板间的中线，当电压稳定时，板间为匀强电场且电场仅局限于板间。零时刻，紧贴 A 板同时由静止释放甲、乙两个离子，两离子质量相等、电荷量关系为 $q_{甲}=4q_{乙}$；甲在 $\frac{T}{4}$ 时刻沿 OO' 方向进入并在 $\frac{3T}{4}$ 时刻飞离交变电场。设甲、乙飞离交变电场时的速率为 $v_{甲}$、$v_{乙}$，在交变电场中的偏移量大小为 $y_{甲}$、$y_{乙}$。离子重力和离子间的相互作用均不计。则



图(a)



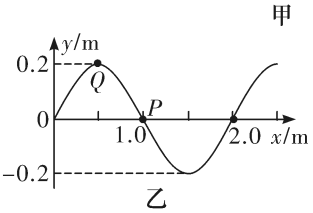
图(b)

A. $y_{甲}=2y_{乙}$　　B. $y_{甲}=y_{乙}$　　C. $v_{甲}=v_{乙}$　　D. $v_{甲}=4v_{乙}$

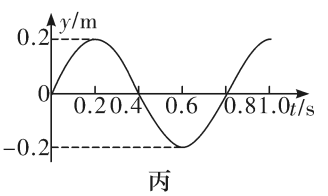
二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

7. 图甲为中国京剧中的水袖舞表演，水袖的波浪可视为简谐横波。图乙为该横波在 $t=0$ 时刻的波形图，P、Q 为该波上两个质点，此时 P 位于平衡位置，Q 位于波峰，且 P 比 Q 先振动。图丙为波上某质点的振动图像。则


甲



乙



丙

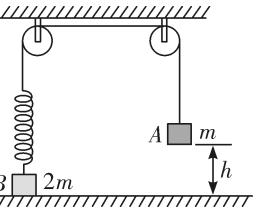
A. 该波的传播速度为 2.5 m/s

B. 图丙可能为质点 P 的振动图像

C. $t=1.2$ s 时，质点 Q 的速度最大

D. 0～1.2 s 质点 P 运动的路程为 1.2 m

8. 如图所示为一缓冲模拟装置。质量分别为 m、$2m$ 的物体 A、B 通过细绳及轻质弹簧连接在轻滑轮两侧，开始时用手托着物体 A 在距地面 h 高处静止，此时细绳恰伸直无弹力，弹簧轴线沿竖直方向，物体 B 静止在地面上、放手后经时间 t 物体 A 下落至地面，落地前瞬间物体 A 的速度为零，此时物体 B 对地面恰好无压力，不计一切摩擦及空气阻力，重力加速度大小为 g，弹簧弹性势能 $E_p=\frac{1}{2}kx^2$，则下列说法中正确的是



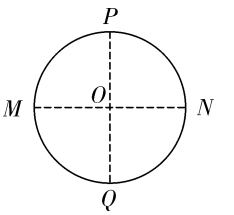
A. 物体 A 在下落过程中其机械能减小

B. 弹簧的劲度系数为 $\frac{mg}{h}$

C. 物体 A 从静止下落到落地的 t 时间内，地面对 B 物体的冲量大小为 mgt

D. 将 A 物体质量改为 $1.5m$，再将 A 物体从原位置释放，A 物体下落过程的最大速度为 $\sqrt{\frac{2gh}{3}}$

9. 如图所示，MN 和 PQ 为相互垂直的同一圆上的两条直径，长度均为 L，O 点为该圆的圆心。在 M 点和 O 点各固定一点电荷，处于 O 点的点电荷的电荷量为 $-q$（$q>0$），它们形成的电场在 N 点处的电场强度为 0，已知静电力常量为 k，下列说法正确的是



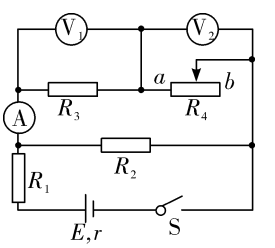
A. 处于 M 点的点电荷的电荷量为 $+4q$

B. 使另一负电荷沿 MN 延长线从 N 点向右移动，其电势能逐渐减小

C. N 点的电势比 P 点的电势高

D. P 点处的电场强度大小为 $4\sqrt{5-2\sqrt{2}}\frac{kq}{L^2}$

10. 在如图所示电路中，电源电动势 $E=12$ V，内阻 $r=8$ Ω，定值电阻 $R_1=2$ Ω，$R_2=10$ Ω，$R_3=20$ Ω，滑动变阻器 R_4 的取值范围为 0～30 Ω，所有电表均为理想电表。闭合开关 S，在滑动变阻器的滑片从 a 端滑到 b 端的过程中，电压表 V_1、电压表 V_2、电流表 A 示数的变化量分别为 ΔU_1、ΔU_2、ΔI。下列说法正确的是



A. V_1 读数变小，V_2 读数变大，$|\Delta U_1|$ 大于 $|\Delta U_2|$

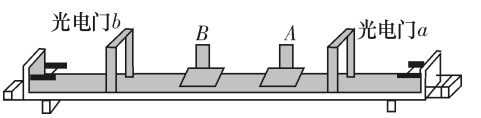
B. $\left|\frac{\Delta U_1}{\Delta I}\right|=20$ Ω，$\left|\frac{\Delta U_2}{\Delta I}\right|=25$ Ω

C. R_4 的功率先增大后减小，最大值为 0.36 W

D. 电源的输出功率先增大后减小，最大值为 4.5 W

三、实验题：本题共 2 小题，11 题 6 分、12 题 10 分，共 16 分。

11.（6 分）用如图所示的装置验证动量守恒定律，滑块 A 和 B 相碰的端面上装上弹性碰撞架，它们的上端装有等宽的挡光片。



(1)实验前需要调节气垫导轨水平：先在光电门 a 的右侧轨道上只放滑块 A，向左轻推一下滑块 A，其先后通过光电门 a 和光电门 b 的时间分别为 t_1、t_2，若 $t_1>t_2$，则需将导轨左端_____（选填“调高”或“调低”）。

(2)调节气垫导轨水平后，将滑块 B 置于光电门 b 的左侧，滑块 A 静置于两光电门间的某一适当位置。给 B 一个向右的初速度，通过光电门 b 的时间为 Δt_1，B 与 A 碰撞后再次通过光电门 b 的时间为 Δt_2，滑块 A 通过光电门 a 的时间为 Δt_3。为完成该实验，还必须测量的物理量有_____（选填选项前的字母）。

A. 挡光片的宽度 d

B. 滑块 B 及挡光片的总质量 m_1

C. 滑块 A 及挡光片的总质量 m_2

D. 光电门 a 到光电门 b 的间距 L

(3)若滑块 A 和 B 在碰撞的过程中动量守恒，则应该满足的表达式为_____（用已知物理量和测量的物理量的字母表示）。

12.(10 分)某物理探究小组的同学设计了如图甲所示的实验电路测定干电池的电动势和内阻。

实验器材：

电池组(两节干电池)；

定值电阻 $R_0=2\ \Omega$；

毫安表(量程为 50 mA，内阻 $R_g=4.5\ \Omega$)；

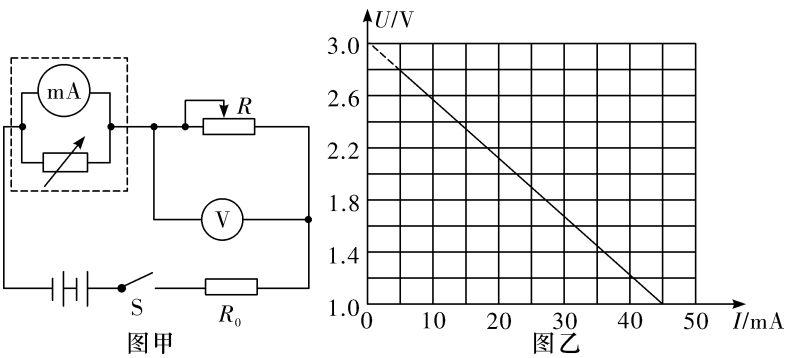
电压表(量程为 3 V，内阻很大)；

滑动变阻器 R；

电阻箱；

开关；

导线若干；



图甲　　图乙

(1)将电阻箱的阻值调至 0.5 Ω，则图甲中虚线框内改装后电流表的量程为_____mA。

(2)实验步骤如下：

①闭合开关 S 前，将滑动变阻器 R 的滑片移到_____端(选填“左”或“右”)；

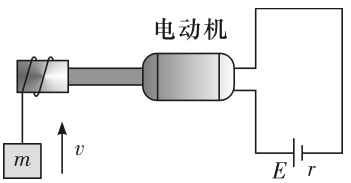
②闭合开关 S，改变滑片位置，记下电压表的示数 U 和毫安表的示数 I，多次实验后将所测数据描绘在如图乙所示的坐标纸上，作出 $U-I$ 图线。

(3)假设两节干电池完全相同，每节干电池的电动势 $E=$_____V，内阻 $r=$_____Ω（结果均保留两位有效数字）。

(4)从实验原理上分析，通过本实验测量的电动势_____实际电动势（选填“大于”“等于”或“小于”）。

四、解答题：本题共 3 小题，共 40 分。其中第 13 题 10 分，第 14 题 14 分，第 15 题 16 分，写出必要的推理过程，仅有结果不得分。

13. 图为直流电动机提升重物的装置图，重物的质量为 20 kg，电源电动势为 100 V，电源内阻为 3 Ω，当电动机以 0.5 m/s 的恒定速度竖直向上提升重物时，电路中的电流 $I=2$ A。不计绳的重力，不计摩擦阻力与空气阻力，取重力加速度大小 $g=10\ \mathrm{m/s^2}$，求：



(1)电动机的输入功率 $P_{入}$；

(2)电动机线圈的电阻；

(3)电源的工作效率。

14. 如图所示，半径 $R=0.6$ m 的光滑半球静止于光滑水平桌面，在半球的顶端 B 点有两个相同的小球，小球可看作质点，取重力加速度大小 $g=10\ \mathrm{m/s^2}$，刚开始小球用双手固定，O 点是球心，不计空气阻力。

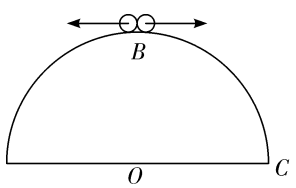


图1

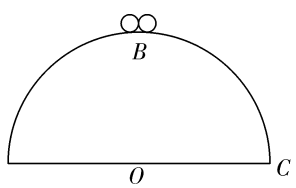


图2

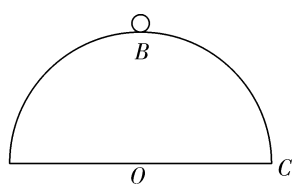


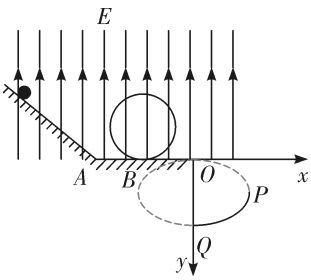
图3

(1)如图 1，现同时将两个小球以 $v_0=\sqrt{2gR}$ 的水平初速度向外抛出，求两小球落地瞬间的水平距离（不考虑小球反弹）；

(2)如图 2，现同时放开双手，求小球离开球面瞬间的速度大小 v；

(3)如图 3，若半球质量 $M=4$ kg，小球质量 $m=1$ kg，以初始球心 O 位置为坐标中心，OB 方向为 y 轴正半轴，OC 方向为 x 轴正半轴建立坐标系，在 B 点只放一个小球，由于轻微扰动，当其由静止向右运动时，求小球在半球球面上运动时的轨迹方程。

15. 如图，竖直平面内一足够长的光滑倾斜轨道与一长为$\frac{L}{2}$的水平轨道 AB 通过一小段光滑圆弧平滑连接，水平轨道 AB 和水平轨道 BO（长为$\frac{L}{2}$）在 B 点与一个半径$R=\frac{L}{2}$的光滑的竖直固定螺旋圆弧轨道相切于 B 点。以水平轨道 BO 末端 O 点为坐标原点建立平面直角坐标系 xOy，x 轴的正方向水平向右，y 轴的正方向竖直向下。水平轨道 BO 右下方有一段弧形轨道 PQ，该弧形轨道是曲线$\frac{x^2}{4\mu^2L^2}+\frac{(y-\mu L)^2}{\mu^2L^2}=1$ 在坐标系 $xOy(x>0,y>0)$ 中的一半（见图中实线部分），弧形轨道 Q 端在 y 轴上。带电量为 $q(q>0)$、质量为 m 的小球 1 与水平轨道 AB、BO 间的动摩擦因数为 μ，在 x 轴上方存在竖直向上的匀强电场，其场强 $E=\frac{mg}{2q}$，重力加速度为 g。



(1)若小球 1 从倾斜轨道上由静止开始下滑，恰好能经过圆形轨道的最高点，求小球 1 经过 O 点时的速度大小；

(2)若小球 1 从倾斜轨道上不同位置由静止开始下滑，经过 O 点落在弧形轨道 PQ 上，请证明小球 1 每次落在 PQ 时动能均相同，并求出该动能大小；

(3)将小球 2 静置于 O 点，小球 1 沿倾斜轨道由静止开始下滑，与小球 2 发生弹性碰撞（碰撞时间极短），小球 1 与小球 2 发生碰撞前的速度为 v_1，要使两小球碰后均能落在弧形轨道 PQ 上的同一地点，且小球 1 运动过程中从未脱离过圆形轨道，求小球 1 和小球 2 的质量之比。