炎德·英才大联考长郡中学2025届高三月考试卷(一)

物　理

版权所有 翻印必究

得分：_____

本试题卷分选择题和非选择题两部分，共8页。时量75分钟。满分100分。

第Ⅰ卷　选择题(共44分)

一、选择题(本题共6小题，每小题4分，共24分。每小题只有一项符合题目要求)

1. 下列关于行星和万有引力的说法正确的是

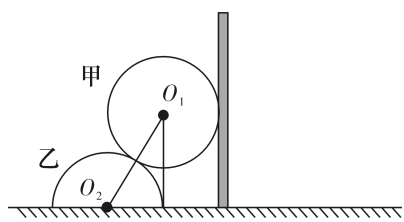
A. 开普勒发现了行星运动规律，提出行星以太阳为焦点沿椭圆轨道运行的规律，并提出了日心说

B. 法国物理学家卡文迪什利用放大法的思想测量了万有引力常量G，帮助牛顿总结了万有引力定律

C. 由万有引力定律可知，当太阳的质量大于行星的质量时，太阳对行星的万有引力大于行星对太阳的万有引力

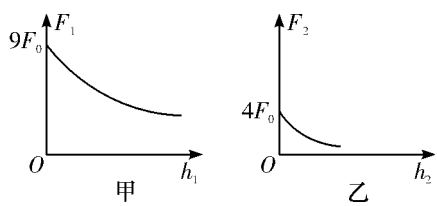
D. 牛顿提出的万有引力定律不只适用于天体间，万有引力是宇宙中具有质量的物体间普遍存在的相互作用力

2. 如图所示，甲，乙两柱体的截面分别为半径均为R的圆和半圆，甲的右侧顶着一块竖直的挡板。若甲和乙的质量相等，柱体的曲面和挡板可视为光滑，开始两圆柱体柱心连线沿竖直方向，将挡板缓慢地向右移动，直到圆柱体甲刚要落至地面为止，整个过程半圆柱乙始终保持静止，那么半圆柱乙与水平面间动摩擦因数的最小值为



A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$　　B. $\frac{1}{2}$　　C. $\frac{\sqrt{3}}{4}$　　D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

★3. 我国首个火星探测器“天问一号”在海南文昌航天发射场由“长征5号”运载火箭发射升空，开启了我国行星探测之旅。“天问一号”离开地球时，所受地球的万有引力F_1与它距离地面高度h_1的关系图像如图甲所示，“天问一号”奔向火星时，所受火星的万有引力F_2与它距离火星表面高度h_2的关系图像如图乙所示，已知地球半径是火星半径的两倍，下列说法正确的是



A. 地球与火星的表面重力加速度之比为3∶2

B. 地球与火星的质量之比为3∶2

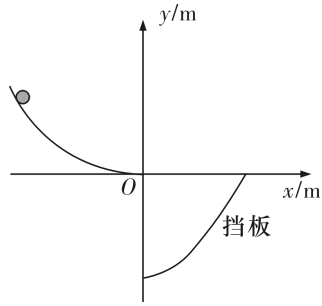
C. 地球与火星的密度之比为9∶8

D. 地球与火星的第一宇宙速度之比为$\sqrt{2}$∶3

学号_____　姓名_____　班级_____　学校_____

密　封　线　内　不　要　答　题

4. 如图所示，以 O 为原点在竖直面内建立平面直角坐标系：第Ⅳ象限挡板形状满足方程 $y=\frac{1}{2}x^2-2$（单位：m），小球从第Ⅱ象限内一个固定光滑圆弧轨道某处静止释放，通过 O 点后开始做平抛运动，击中挡板上的 P 点时动能最小（P 点未画出），重力加速度大小取 10 m/s^2，不计一切阻力，下列说法正确的是



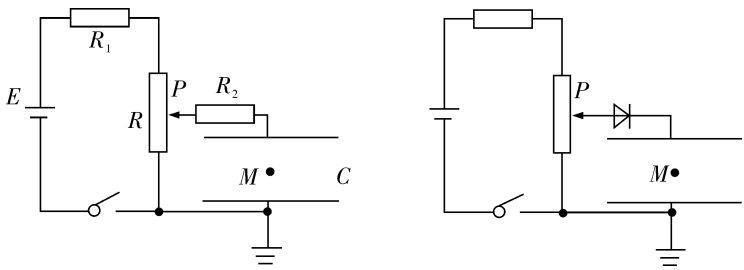
A. P 点的坐标为（$\sqrt{2}$ m，−1 m）

B. 小球释放处的纵坐标为 $y=1$ m

C. 小球击中 P 点时的速度大小为 5 m/s

D. 小球从释放到击中挡板的整个过程机械能不守恒

5. 在如图所示电路中，电源电动势为 E，内阻不可忽略，R_1 和 R_2 为定值电阻，R 为滑动变阻器，P 为滑动变阻器滑片，C 为水平放置的平行板电容器，M 点为电容器两板间一个固定点，电容器下极板接地（电势为零），下列说法正确的是



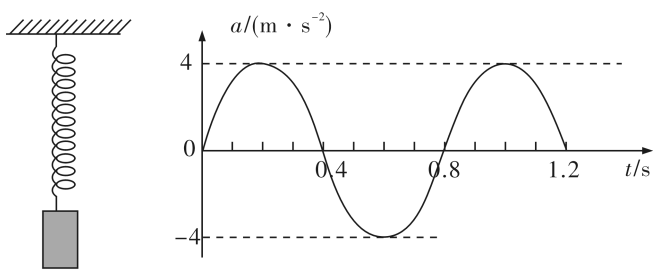
A. 左图中电容器上极板带负电

B. 左图中滑片 P 向上移动一定距离，电路稳定后电阻 R_1 上电压减小

C. 若将 R_2 换成如右图的二极管，电容器上极板向上移动一定距离，电路稳定后电容器两极板间电压增大

D. 在右图中电容器上极板向上移动一定距离，电路稳定后 M 点电势降低

6. 图甲为用手机和轻弹簧制作的一个振动装置。手机加速度传感器记录了手机在竖直方向的振动情况，以向上为正方向，得到手机振动过程中加速度 a 随时间 t 变化的曲线为正弦曲线，如图乙所示。下列说法正确的是



甲　　乙

A. $t=0$ 时，弹簧弹力为 0

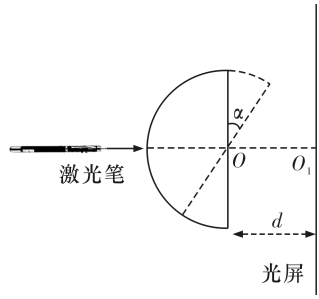
B. $t=0.2$ s 时，手机位于平衡位置上方

C. 从 $t=0$ 至 $t=0.2$ s 手机的动能增大

D. a 随 t 变化的关系式为 $a=4\sin(2.5\pi t)$ m/s^2

二、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,全部选对得 5 分,选对但不全得 3 分,有选错或不选得 0 分)

★7. 如图所示,半圆玻璃砖可绕过圆心的垂直轴转动,圆心 O 与足够大光屏的距离 $d=20$ cm,初始半圆玻璃砖的直径与光屏平行时,一束光对准圆心、垂直于光屏射向玻璃砖,在光屏上 O_1 点留下一光点,保持入射光方向不变,让玻璃砖绕 O 点顺时针方向转动 α($\alpha<90°$)时,光屏上光点也会移动,当玻璃砖转过 $\alpha=30°$ 角时,光屏上光点位置距离 O_1 点为 20 cm,($\sin 75°=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$)则



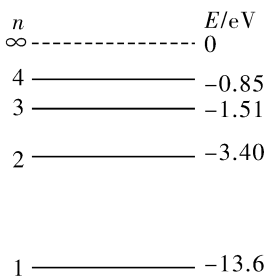
A. 玻璃砖转动后,光屏上的光点会相对于 O_1 向上移动

B. 该玻璃砖的折射率为 $\sqrt{2}$

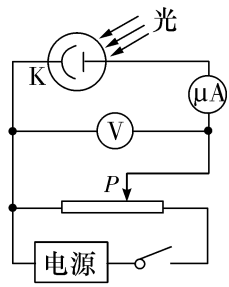
C. 该玻璃砖的折射率为 $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$

D. 当玻璃砖绕 O 点相对初始位置转过的角度 α 的正弦值为 $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$ 时,光屏上的光点消失

8. 如图甲所示为氢原子的能级图,大量处于 $n=4$ 激发态的氢原子跃迁时,发出频率不同的大量光子,其中频率最高的光子照射到图乙电路中光电管阴极 K 上时,当电压表示数为 7 V 时,电流表示数恰好为零。下列说法正确的是



甲



乙

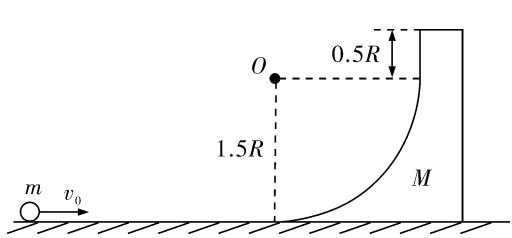
A. 图乙中电源左侧为正极

B. 光电管阴极 K 金属材料的逸出功为 12.75 eV

C. 这些氢原子跃迁时共发出 3 种频率的光

D. 氢原子跃迁放出的光子中共有 3 种频率的光子可以使阴极 K 发生光电效应现象

9. 如图,一质量为 M 的光滑滑块静止于足够长的光滑水平面上,滑块由半径为 $1.5R$ 的四分之一圆弧轨道和长度为 $0.5R$ 的竖直轨道组成,圆弧轨道底端切线水平。一质量为 m 的小球(可视为质点),以初速度 $v_0=4\sqrt{gR}$ 水平向右运动,在圆弧轨道运动时



间为 t_0，恰好能到达竖直轨道最高点。重力加速度为 g，则

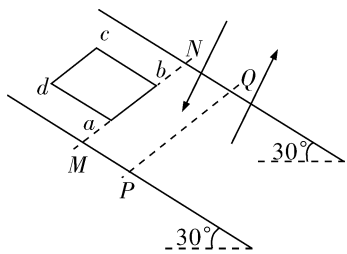
A. 小球的质量 m 与滑块的质量 M 之比为 3∶1

B. 小球到达最高点时的速度为 $2\sqrt{3gR}$

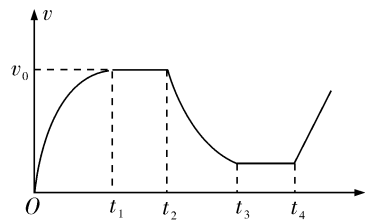
C. 小球与滑块分离时的速度为 $2\sqrt{gR}$

D. 从小球进入圆弧轨道到竖直轨道最高点的过程中，滑块移动的距离为 $3t_0\sqrt{gR}+\frac{15}{8}R$

10. 如图甲所示，光滑且足够长的固定斜面与水平面的夹角为 30°，斜面上两平行水平虚线 MN 和 PQ 之间有垂直于斜面向下的匀强磁场；PQ 以下区域有垂直于斜面向上的匀强磁场，PQ 两侧匀强磁场的磁感应强度大小相等。正方形导线框 $abcd$ 四条边的阻值相等，$t=0$ 时刻将处于斜面上的导线框由静止释放，开始释放时 ab 边恰好与虚线 MN 重合，之后导线框的运动方向始终垂直于两虚线，其运动的 $v-t$ 图像如图乙所示，$t_1\sim t_2$ 时间内导线框的速度大小为 v_0，重力加速度为 g，下列说法正确的是



甲



乙

A. $0\sim t_1$ 时间内，导线框的 ab 边一定没有经过虚线 PQ

B. $t_2\sim t_4$ 时间内，导线框的速度大小为 $\frac{v_0}{2}$

C. $t_3\sim t_4$ 时间内，导线框 a、c 两点间的电势差为 0

D. $t_2\sim t_3$ 时间内，导线框的位移大小为 $\frac{v_0}{4}(t_3-t_2)+\frac{3v_0^2}{8g}$

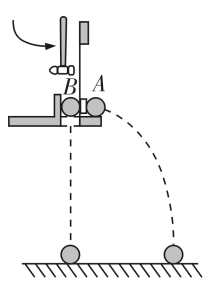
选择题答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	得分
答案											

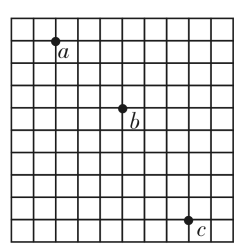
第Ⅱ卷　非选择题（共 56 分）

三、实验题（共 16 分）

11.（6 分）某学习小组利用不同的实验装置，进行探究平抛运动规律的实验：



甲



乙

(1)甲同学采用如图甲所示的装置，为了验证做平抛运动的小球在竖直方向做自由落体运动，用小锤打击弹性金属片，A 球水平抛出，同时 B 球被松开自由下落。关于该实验，下列说法中正确的有_____。

A. 两球的质量应相等

B. 两球同时落地

C. 应改变装置的高度，多次实验

D. 增大打击力度，则 B 球先落地

E. 该实验也能说明 A 球在水平方向上做匀速直线运动

(2)乙同学采用频闪摄影的方法拍摄到如图乙所示的小球做平抛运动的照片，图中背景方格的边长均为 3.2 cm，如果重力加速度 g 取10 m/s^2，则小球平抛的初速度大小为_____ m/s，经过 b 点时的速度方向与水平分向夹角的正切值为_____。

★12.(10 分)某物理兴趣小组制作了一个简易电子体温计，其原理图如图 2 所示。

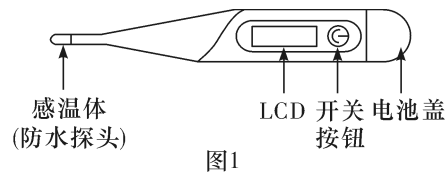


图1

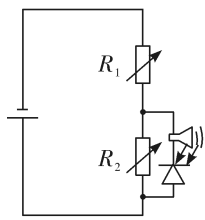


图2

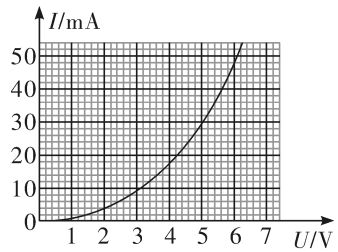
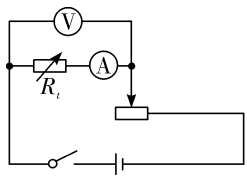
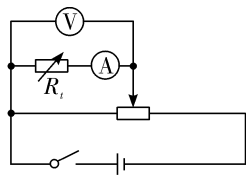


图3

(1)兴趣小组测出某种热敏电阻的 $I-U$ 图像如图 3 所示，那么他们选用的应该是下图_____电路(填“甲”或“乙”)，由图可知，热敏电阻的阻值随温度的升高而_____(填“增大”或“减小”)；



甲



乙

(2)小周同学用一个内部电源电动势为 3 V、中值电阻为 100 Ω 的欧姆表(已调零)接在上述热敏电阻(伏安特性曲线如图 3 所示)两端，测量其阻值，如图 4 所示，则测量值为_____ Ω(结果保留 3 位有效数字)；

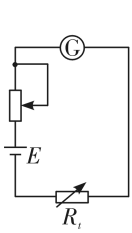


图4

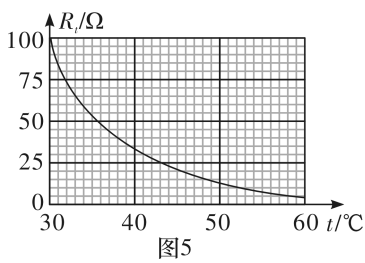


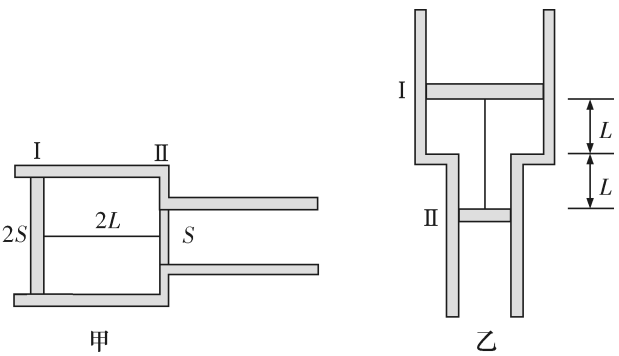
图5

(3)热敏电阻的阻值随温度的变化如图 5 所示，在设计的电路中(如图 2 所

示)，已知电源电动势为 5.0 V(内阻不计)，电路中二极管为红色发光二极管，红色发光二极管的启动(导通)电压为3.0 V，即发光二极管两端电压 $U \geqslant 3.0$ V 时点亮，同时电铃发声，红色发光二极管启动后对电路电阻的影响不计。实验要求当热敏电阻的温度高于 38 ℃时红灯亮且铃响发出警报，其中电阻_____(填“R_1”或“R_2”)为定值电阻，其阻值应调为_____Ω(结果保留两位有效数字)。

四、解答题(本题共 3 小题，其中第 13 题 11 分，第 14 题 13 分，第 15 题16 分，共 40 分)

★13.(11 分)如图甲所示，一水平放置的汽缸由两个粗细不同的圆柱形筒组成，汽缸中活塞Ⅰ与活塞Ⅱ之间封闭有一定量的理想气体，两活塞用长度为$2L$、不可伸长的轻质细线连接，活塞Ⅱ恰好位于汽缸的粗细缸连接处，此时细线拉直且无张力。现把汽缸竖立放置，如图乙所示，活塞Ⅰ在上方，稳定后活塞Ⅰ、Ⅱ到汽缸的粗细缸连接处的距离均为 L。已知活塞Ⅰ与活塞Ⅱ的质量分别为 $2m$、m，面积分别为$2S$、S，环境温度为 T_0，重力加速度大小为 g，大气压强保持不变，忽略活塞与汽缸壁的摩擦，汽缸不漏气，汽缸与活塞导热性良好，不计细线的体积。



(1)缓慢升高环境温度，稳定后活塞Ⅱ再次回到汽缸的粗细缸连接处，求环境温度 T 及此时细线张力 F_T；

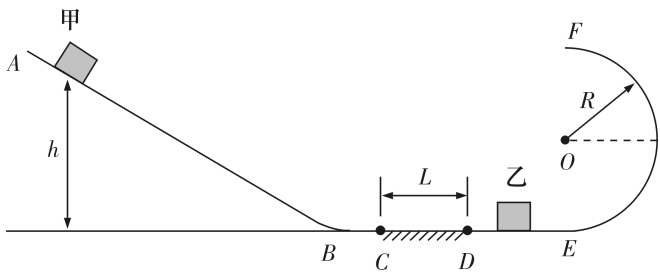
(2)在图乙中，若温度保持 T_0 不变，用力缓慢上推活塞Ⅱ，使其再次回到汽缸的粗细缸连接处并保持静止，求稳定后推力 F_N 及活塞Ⅰ到粗细缸连接处的距离 x。

14.(13 分)如图所示，AB 为足够长的光滑斜面，斜面底端 B 处有一小段光滑圆弧与水平面 BE 平滑相连，其中 CD 部分粗糙，其长度 $L=1$ m，其余部分光滑，DE 部分长度为 $s=1$ m，E 点与半径 $R=1$ m 的竖直光滑半圆形轨道相接，O 为轨道圆心，E 为最低点，F 为最高点。将质量 $m_1=0.5$ kg 的物块甲从斜面上由静止释放，如果物块甲能够穿过 CD 区域，它将与静止在 D 点右侧的质量为 $m_2=1$ kg 的物块乙发生弹性正碰，已知物块甲、乙与 CD 间的动摩擦因数为 $\mu=0.25$，g 取 10 m/s^2，且物块均可看成质点。求：

(1)若物块乙被碰后恰好能通过圆轨道最高点 F，求其在水平面 BE 上的落点到 E 点的距离 x；

(2)若物块甲在斜面上释放的高度 $h_0=11.5$ m，求物块乙被碰后第一次运动至圆轨道最低点 E 时对轨道的压力 F_N 大小；

(3)用质量 $m_3=1$ kg 的物块丙取代物块甲(丙与 CD 间的动摩擦因数 $\mu=0.25$)，为使物块丙能够与物块乙碰撞，并且碰撞次数不超过2次，求物块丙在斜面上释放的高度 h 应在什么范围？(已知所有碰撞都是弹性正碰，且不考虑物块乙脱离轨道后与物块丙可能的碰撞)

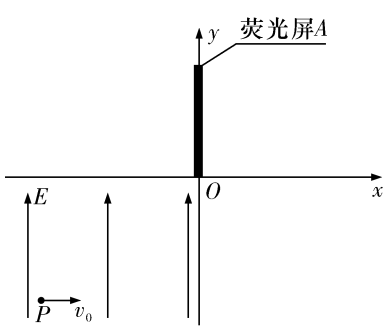


15.(16 分)现代科技中常用电场和磁场来控制带电粒子的运动。如图甲所示,在竖直平面内建立 xOy 坐标系,在 $y\geqslant 0$ 区域存在磁感应强度大小为 B,方向垂直纸面向里的匀强磁场(图中未画出),在 O 点沿 y 轴正方向放置足够长的荧光屏 A。第三象限内存在沿 y 轴正方向的匀强电场,在点 $P\left(-\sqrt{3}a,-\frac{3}{2}a\right)$ 处沿 x 轴正方向射出速度为 v_0 的粒子,恰好以 $2v_0$ 的速率从 O 点射入磁场、粒子的质量为 m,电荷量为 $+q$,不计粒子的重力及粒子间的相互作用。$\sin 37^\circ=0.6$,$\cos 37^\circ=0.8$。求:

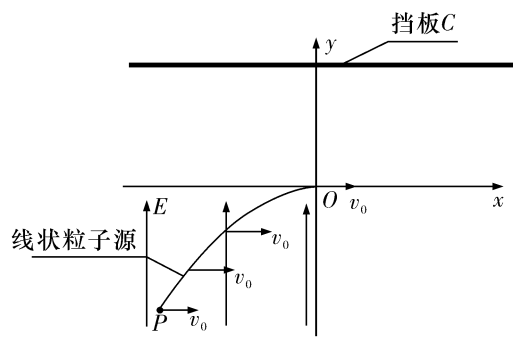
(1)该粒子击中荧光屏 A 的位置 Q;

(2)该粒子从 P 运动到 Q 的时间;

(3)如图乙所示,移去荧光屏 A,在 $y=\frac{9mv_0}{4Bq}$ 处平行于 x 轴放置一足够长的挡板 C,在电场中 P、O 两点之间有一连续分布的曲线状粒子源,其形状的曲线方程为 $y=-\frac{1}{2a}x^2$,$-\sqrt{3}a\leqslant x<0$。该粒子源沿 x 轴正方向以速度 v_0 持续发射与 P 点处相同的粒子,粒子按 y 坐标均匀分布,粒子源发射一段时间后停止发射,粒子击中挡板 C 立即被吸收。求击中挡板 C 的粒子数与发射的总粒子数之比 η。



甲



乙