

# 东北育才高中高三年级第三次模拟考试物理科试卷

答题时间：75分钟 满分：100分

命题人：高三物理组 校对入：高三物理组

一、单选题：本大题共7小题，共28分。

1.2024年巴黎奥运会上，中国选手获得了自由式小轮车女子公园赛冠军.如图，比赛中运动员骑行小轮车交替通过水平路面和圆弧坡面，并在空中完成各种高难度动作.下列说法正确的是( )

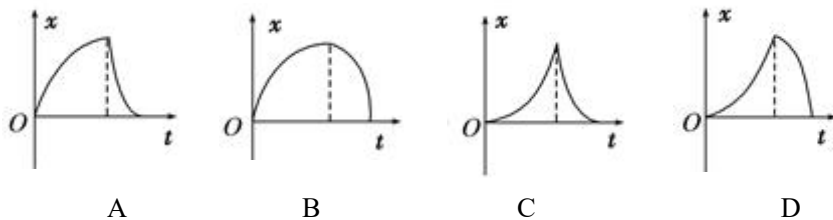
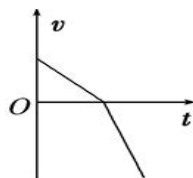


- A. 运动员在圆弧面上的运动是匀变速运动
- B. 当运动员骑行速度变大时，其惯性也增大
- C. 在圆弧面骑行时运动员和车所受支持力可能大于其总重力
- D. 研究运动员在空中的动作时，可将运动员看作质点

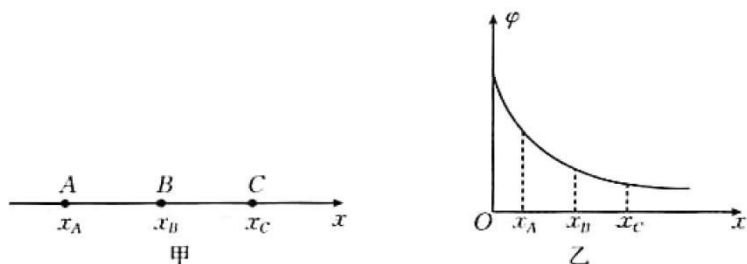
2.量纲在物理学中具有重要的意义，下列选项中不属于电场强度单位的是( )

- A. N/C
- B. V/m
- C. J/(C·m)
- D. (kg·m)/(A·s<sup>2</sup>)

3.一质点由静止开始做直线运动的 $v-t$ 关系图像如图所示，则该质点的 $x-t$ 关系图像可大致表示为下图中的( )



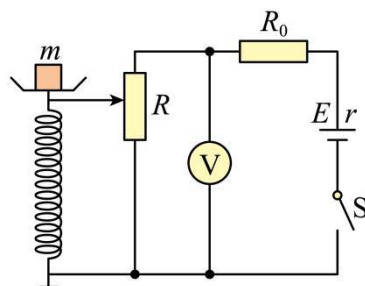
4.如图甲所示,在某电场中建立 $x$ 坐标轴,电势 $\varphi$ 随 $x$ 变化的关系如图乙所示,一个质子仅在电场力作用下沿 $x$ 轴正方向运动,依次经过 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 三点,已知 $x_C - x_B = x_B - x_A$ ,下列说法正确的是



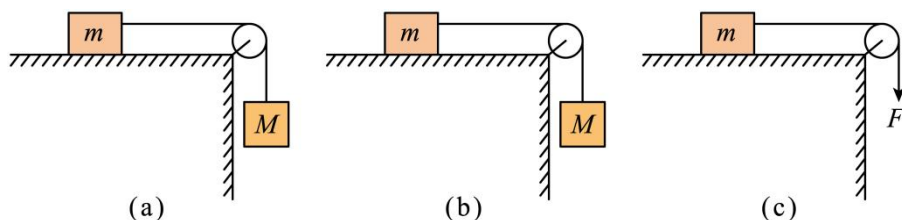
- A. 质子经过 $A$ 点时的速率大于经过 $B$ 点时的速率
- B. 质子在 $A$ 点的电势能小于在 $B$ 点的电势能
- C.  $A$ 点的电场强度大于 $B$ 点的电场强度
- D. 质子从 $A$ 点运动到 $B$ 点电场力做的功小于质子从 $B$ 点运动到 $C$ 点电场力做的功

5.某同学自制电子秤的原理示意图如图所示。托盘与金属弹簧相连,滑动变阻器 $R$ 的滑动端与弹簧上端连接。当托盘中没有放物体时,滑片恰好指在变阻器的最上端,此时电压表示数为 $0$ 。设变阻器总电阻为 $R$ ,总长度为 $l$ ,电源电动势为 $E$ ,内阻为 $r$ ,限流电阻阻值为 $R_0$ ,弹簧劲度系数为 $k$ ,重力加速度为 $g$ 。忽略弹簧的电阻、托盘与弹簧的质量及一切阻力,电压表示数未超过量程。下列说法正确的是( )

- A. 该电子秤能够称量的物体最大质量为 $\frac{g}{kl}$
- B. 电压表的示数能够达到的最大值为 $\frac{R_0+r}{R+R_0+r}E$
- C. 电压表示数为 $U$ 时,物体的质量为 $\frac{(R_0+r)klU}{gR(E-U)}$
- D. 电压表示数为 $U$ 时,物体的质量为 $\frac{R_0klU}{gR(E-U)}$



6.如图所示三个装置，(a)中桌面光滑，(b)、(c)中桌面粗糙程度相同，(c)用大小为 $F = Mg$ ( $g$ 为重力加速度)的力替代重物 $M$ 进行牵引，其余均相同。不计绳和滑轮质量及绳与滑轮摩擦，都由静止释放，在 $m$ 移动相同距离的过程中，下列关于三个实验装置的分析中，正确的是( )



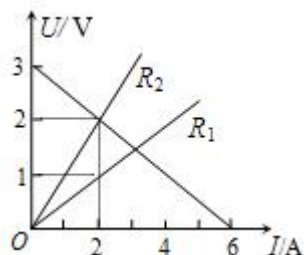
- A. 装置(b)中绳上的张力 $T_b$ 等于装置(c)中绳上的张力 $T_c$
- B. 装置(a)中物块 $m$ 的加速度为 $\frac{Mg}{m}$
- C. 装置(b)、(c)中物块 $m$ 的动量增加量相同
- D. 装置(a)中 $m$ 的动能增加量大于(b)中 $m$ 的动能增加量

7.截至2024年7月，我国在轨卫星的数量已超过900颗，这些卫星服务于通信、导航、遥感、气象、科学研究等多个领域。现有一颗人造地球卫星绕地球做椭圆运动，近地点到地心距离为 $a$ ，远地点到地心距离为 $b$ ，周期为 $T$ 。已知引力常量为 $G$ ，地球为质量均匀的球体，下列说法正确的是( )

- A. 绕地球运转的所有卫星与地心的连线单位时间扫过的面积均相等
- B. 卫星在近地点与远地点的加速度大小之比为 $\frac{a^2}{b^2}$
- C. 根据已知条件，可估算地球的密度为 $\frac{3\pi}{GT^2}$
- D. 根据已知条件，可估算地球的质量为 $\frac{\pi^2(a+b)^3}{2GT^2}$

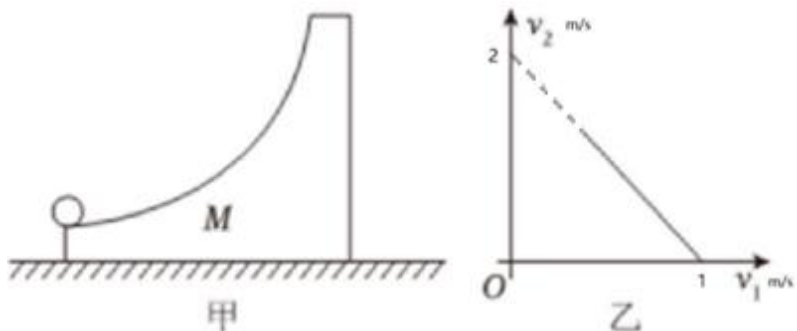
二、多选题：本大题共 3 小题，共 18 分。

8. 某一电源的路端电压与电流的关系和电阻  $R_1$ 、 $R_2$  的电压与电流的关系如图所示，用此电源和电阻  $R_1$ 、 $R_2$  组成电路。 $R_1$ 、 $R_2$  可以同时接入电路，也可以单独接入电路。在所有可能的各种接法中，下列说法正确的是( )



- A. 将  $R_1$ 、 $R_2$  串联后接到电源两端，电源的效率为 75%
- B. 将  $R_1$ 、 $R_2$  并联后接到电源两端，电源的效率为 80%
- C. 为使电源输出功率最大，可将  $R_1$  单独接到电源两端
- D. 为使电源输出功率最大，可将  $R_2$  单独接到电源两端

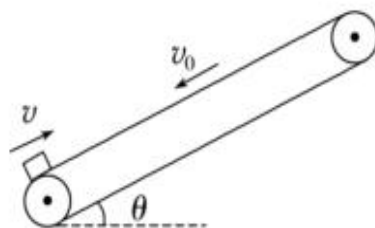
9. 如图甲所示，曲面为四分之一圆弧、质量为  $M$  的滑块静止在光滑水平地面上，一光滑小球以某一速度水平冲上滑块的圆弧面，且没有从滑块上端冲出去，若测得在水平方向上小球与滑块的速度大小分别为  $v_1$ 、 $v_2$ ，作出图像如图乙所示，重力加速度为  $g = 10\text{m/s}^2$ ，不考虑任何阻力，则下列说法正确的是( )



- A. 小球的质量为  $2M$
- B. 小球运动到最高点时的速度为  $\frac{2}{3}\text{m/s}$
- C. 小球能够上升的最大高度为  $\frac{1}{30}\text{m}$
- D. 小球在与圆弧滑块分离后相对地面向右做平抛运动

10.如图所示，足够长的传送带与水平面夹角  $\theta = 30^\circ$ ，以恒定的速度  $v_0 = 3\text{m/s}$  逆时针匀速转动，小炭块以初速度  $v = 6\text{m/s}$  沿平行于传送带方向从传送带底端滑上传送带，小炭块与传送带间的动摩擦因数  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$ ，取重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是( )

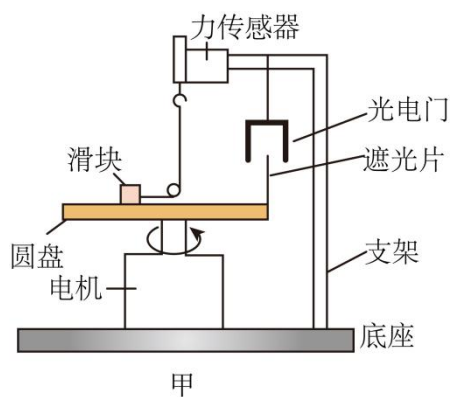
- A. 小炭块刚滑上传送带时的加速度大小为  $7.5\text{m/s}^2$
- B. 小炭块在传送带上向上滑行的最远距离为  $4.8\text{m}$
- C. 传送带上留下的炭块痕迹长度为  $5.4\text{m}$
- D. 小炭块从滑上传送带到返回传送带底端一共用时  $1.8\text{s}$



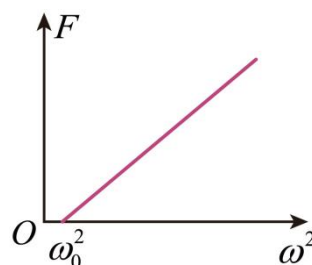
三、实验题：本大题共 2 小题，共 16 分。

11.(6分)某同学利用传感器验证向心力与角速度间的关系。如图甲，电动机的竖直轴与水平放置的圆盘中心相连，将力传感器和光电门固定，圆盘边缘上固定一竖直的遮光片，将光滑小定滑轮固定在圆盘中心，用一根细绳跨过定滑轮连接小滑块和力传感器。实验时电动机带动水平圆盘匀速转动，滑块随圆盘一起转动，力传感器可以实时测量绳的拉力  $F$  的大小。

(1)圆盘转动时，宽度为  $d$  的遮光片从光电门的狭缝中经过测得遮光时间为  $\Delta t$ ，则遮光片的线速度大小为\_\_\_\_\_，圆盘半径为  $R$ ，可计算出滑块做圆周运动的角速度为\_\_\_\_\_。  
(用所给物理量的符号表示)



(2)保持滑块质量和其做圆周运动的半径不变，改变滑块角速度  $\omega$ ，并记录数据，作出  $F - \omega^2$  图线如图乙所示，从而验证  $F$  与  $\omega^2$  关系。该同学发现图乙中的  $F - \omega^2$  图线不过坐标原点，且图线在横轴上的截距为  $\omega_0^2$ ，滑块做圆周运动的半径为  $r$ ，重力加速度为  $g$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，则滑块与圆盘间的动摩擦因数为\_\_\_\_\_。(用所给物理量的符号表示)



12. (10分) 某实验小组准备测量一节干电池的电动势和内阻，实验室提供了下列器材：

A. 多用电表 (电压挡量程  $2.5V$ ，内阻未知)；

B. 毫安表 (量程  $200mA$ ，内阻为  $1.20\Omega$ )；

C. 定值电阻  $R_1 = 0.6\Omega$ ；

D. 定值电阻  $R_2 = 2.0\Omega$ ；

E. 滑动变阻器  $R$ ；

F. 电键和导线若干。

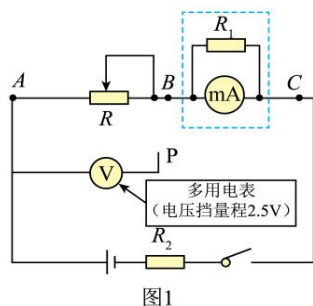


图1

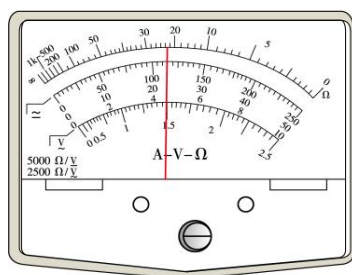


图2

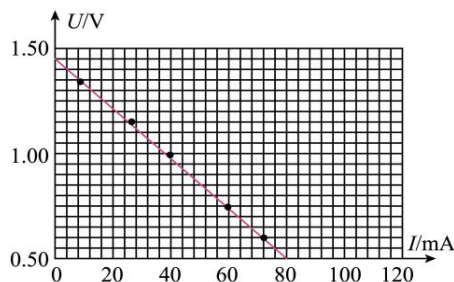


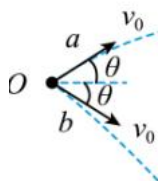
图3

根据提供的器材，设计电路如图1所示。

- (1) 将毫安表与定值电阻  $R_1$  改装成电流表如虚线框中所示，改装后的量程为\_\_\_\_\_  $A$ ；
- (2) 为了精确测量，图中多用电表的右边表笔  $P$  应接到\_\_\_\_\_处 (选填“ $B$ ”或“ $C$ ”)；
- (3) 闭合电键，调节滑动变阻器滑片，多次记录多用电表的示数  $U$ 、毫安表的示数  $I$ 。其中一次测量时多用电表示数如图2所示，其读数为\_\_\_\_\_  $V$ 。
- (4) 作  $U - I$  图线如图3所示，该干电池电动势  $E =$ \_\_\_\_\_  $V$ ；内阻  $r =$ \_\_\_\_\_  $\Omega$  (以上结果均保留三位有效数字)。

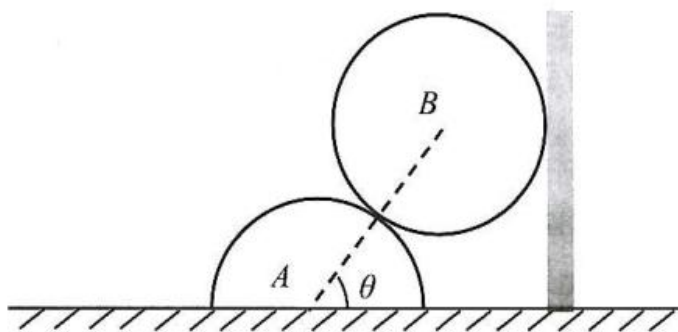
四、计算题：本大题共 3 小题，共 38 分。

13. (8 分) 如图所示，两个相同的小球  $a$ 、 $b$  同时从  $O$  点以初速度  $v_0$  射出，速度方向与水平方向夹角均为  $\theta$ 。已知小球的质量为  $m$ ，重力加速度为  $g$ ，不计空气阻力。求：



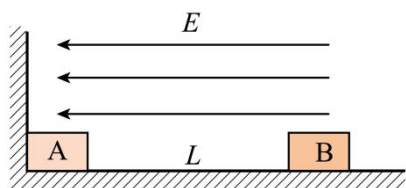
- (1)  $a$  运动到最高点的时间  $t$ ;
- (2)  $a$  到达最高点时， $a$ 、 $b$  间的距离  $H$ 。

14. (12 分) 如图所示，质量为  $m$  的半球体  $A$  放在地面上，质量也为  $m$  的球体  $B$  放在  $A$  上并靠在光滑竖直挡板上静止，挡板用手固定，两球心连线与地面夹角  $\theta = 60^\circ$ 。  $A$  与  $B$  半径均为  $R$ ，曲面均光滑，半球体  $A$  底面粗糙，与地面间最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为  $g$ 。求：



- (1) 挡板对  $B$  的弹力  $F_B$  的大小;
- (2) 若缓慢向右移动挡板让  $B$  缓慢下降直至  $B$  恰好要降到地面，要保持  $A$  不动， $A$  底面与地面间动摩擦因数的最小值  $\mu_{\min}$ ;
- (3) 若挡板固定不动，水平向左缓慢拉动  $A$  让  $B$  缓慢下降直至  $B$  恰好要降到地面，已知  $A$  底面与地面间动摩擦因数为  $\mu$ ，在  $A$  移动的整个过程中，拉力对  $A$  做的功  $W$ 。

15. (18分) 如图所示,  $A$ 、 $B$ 两物体(可视为质点)放置在粗糙绝缘的水平面上,  $A$ 质量为 $m$ , 所带电荷量为 $-q$ , 并靠紧左边的竖直墙壁。 $B$ 质量为 $2m$ , 所带电荷量为 $+2q$ ,  $A$ 和 $B$ 与水平面间的动摩擦因数均为 $\mu$ ,  $A$ 、 $B$ 间距离为 $L$ 。某时刻起, 在空间中加上水平向左的匀强电场, 其电场强度为 $E(E > \frac{\mu mg}{q})$ , 之后 $A$ 、 $B$ 相向运动, 碰后粘连形成一个整体 $C$ ,  $C$ 的质量和电荷量均为 $A$ 、 $B$ 的代数和。设物体与墙壁的碰撞均为弹性碰撞, 重力加速度为 $g$ 。求:



- (1)  $A$ 、 $B$ 碰撞形成的整体在碰后瞬间的速度;
- (2) 若 $C$ 恰好运动至墙壁处停下(未与墙壁发生碰撞), 求 $E$ 与 $m$ 、 $g$ 、 $q$ 、 $\mu$ 所满足的关系;
- (3) 根据 $E$ 的取值分情况讨论 $C$ 从运动至停下所走的路程。