

2023 年上学期高一期末考试物理试卷

考生注意：

1、本试题共分为单选题，多选题，实验题和解答题四部分，共 6 页。时量 75 分钟，满分 100 分。答题前，考生务必将自己的姓名、班级、考号填入相应位置内。

2、客观题请用 2B 铅笔填涂在答题卡上，主观题用黑色的签字笔书写在答题卷上。考试结束时，只交答题卷，试卷请妥善保管。

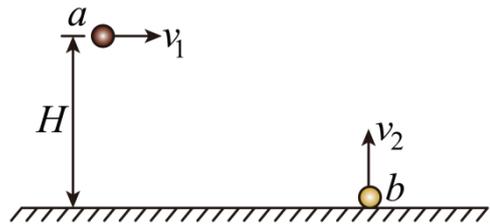
一、单选题（每小题 4 分，共 7 道小题，共计 28 分）

1. 小明同学乘坐汽车，观测到做匀加速直线运动的汽车（可视为质点）连续通过 A、B、C、D 四个位置，且通过 AB、BC、CD 段的时间分别为 t 、 $2t$ 、 $3t$ ，AB 段、CD 段的长度分别为 L 、 $6L$ ，则汽车通过 C 点时的速度大小为（ ）

- A. $\frac{7L}{8t}$ B. $\frac{9L}{8t}$ C. $\frac{11L}{8t}$ D. $\frac{13L}{8t}$

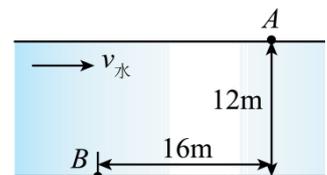
2. 从高 H 处以水平速度 v_1 平抛小球 a ，同时从地面以初速度 v_2 竖直上抛小球 b ，两球在空中相遇，如图所示。下列说法中正确的是（ ）

- A. 从抛出到相遇所用的时间为 $\frac{H}{v_1}$
B. 从抛出到相遇所用的时间为 $\frac{H}{v_2} + \frac{H}{v_1}$
C. 两球抛出时的水平距离为 $\frac{v_1 H}{v_2}$
D. 两球抛出时的水平距离为 H



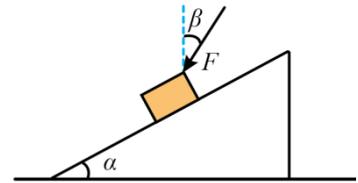
3. 某次英雄小伙子救人的过程，可用下图去描述：落水孩童抓住绳索停在 A 处，对面河岸上的小伙子从 B 处沿直线匀速游到 A 处，成功把人救起。河宽和间距如图中标注，假定河水在各处的流速均为 2m/s ，则（ ）

- A. 小伙子如果面对垂直于河岸的方向游，是不可能到达 A 点的
B. 小伙子渡河的时间一定为 8s
C. 小伙子在静水中游泳的速度至少应为 1.2m/s ，才能沿直线匀速游到 A 处
D. 只有小伙子总面对着 A 处游，沿直线匀速游到 A 处



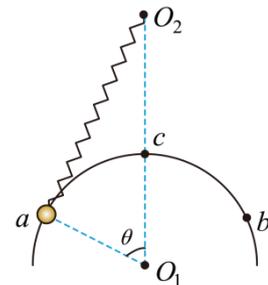
4. 如图所示，斜面静止在粗糙水平地面上，物块放在斜面上时恰能沿斜面匀速下滑，若物块在下滑过程中施加一恒力作用，恒力过物块重心且与竖直方向夹角为 β ，已知斜面倾角为 α ，则在下滑过程中正确的是（ ）

- A. 若力 F 竖直向下，物块将沿斜面加速下滑
- B. 若力 F 垂直斜面向下，物块仍能保持匀速下滑
- C. 若力 F 沿斜面向下，斜面受到地面给的摩擦力方向水平向右
- D. 地面对斜面无摩擦力



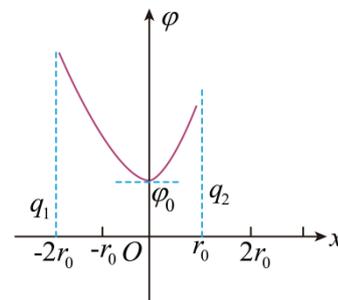
5. 如图，圆心为 O_1 的光滑半圆环固定于竖直面，轻弹簧上端固定在 O_1 正上方的 O_2 点， c 是 O_1O_2 和圆环的交点；将系于弹簧下端且套在圆环上的小球从 a 点静止释放，此后小球在 a 、 b 间做往复运动。若小球在 a 点时弹簧被拉长，在 c 点时弹簧被压缩， $aO_1 \perp aO_2$ 。则下列判断正确的是（ ）

- A. 小球在 b 点受到的合力为零
- B. 弹簧在 a 点的伸长量可能小于弹簧在 c 点的压缩量
- C. 弹簧处于原长时小球沿圆环的切向加速度为0，小球的速度最大
- D. 在 a 、 b 之间，小球机械能最大的位置有两处

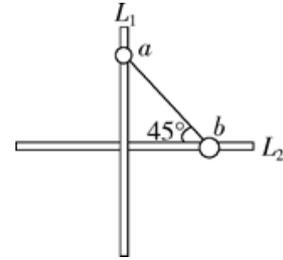


6. 在 x 轴上放置两个电荷量不相等的同种电荷 q_1 、 q_2 ，位置坐标分别为 $-2r_0$ 和 r_0 ，在 x 轴上两电荷之间区域内的电势 φ 随位置坐标 x 变化的图线如图所示，图线与 φ 轴交点的切线与 x 轴平行，交点处的纵坐标为 φ_0 ，取无限远处电势为零，下列说法正确的是（ ）

- A. q_1 、 q_2 均带负电
- B. 两电荷的电荷量之比 $\frac{q_1}{q_2} = \frac{4}{1}$
- C. 在 x 轴上 $4r_0$ 处，电势为 φ_0
- D. 在 x 轴上 $4r_0$ 处，电场强度为0



7. 如图所示，竖直平面内固定两根足够长的细杆 L_1 、 L_2 ，两杆不接触，但两杆间的距离忽略不计。两个小球 a 、 b （视为质点）质量均为 m ， a 球套在竖直杆 L_1 上， b 球套在水平杆 L_2 上， a 、 b 通过铰链用长度为 l 的刚性轻杆 L 连接，将 a 球从图示位置（轻杆与 L_2 杆夹角为 45° ）由静止释放，不计一切摩擦，已知重力加速度为 g 。在此后的运动过程中，下列说法中正确的是（ ）



- A. a 球和 b 球所组成的系统机械能不守恒
- B. b 球的速度为零时， a 球的加速度大小为零
- C. 刚性轻杆 L 竖直时， b 球有最大速度为 $\sqrt{(2+\sqrt{2})gl}$
- D. 刚性轻杆 L 水平时， a 球有最大速度。

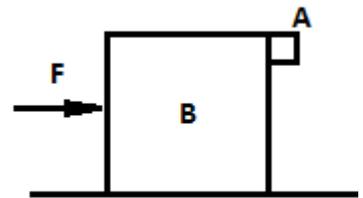
二、多选题（每小题 5 分，共计 20 分，选对不全得 3 分，有选错的不得分）

8. 汽车司机发现前方有障碍物，立即刹车，刹车过程可视为匀减速运动。自刹车开始第 1s 内经过的位移为 24m，第 4s 内经过的位移为 1m。下列说法正确的是（ ）

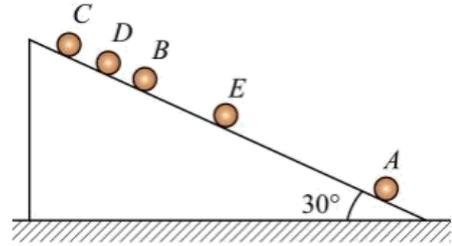
- A. 汽车的加速度大小为 7.67m/s^2
- B. 汽车的加速度大小为 8m/s^2
- C. 汽车的初速度大小为 28m/s
- D. 汽车的初速度大小为 30.67m/s

9. 如图所示，物块 A 质量为 m ，长方体 B 质量为 M ，地面平面，各接触面间的动摩擦因数均为 μ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为 g 。在长方体 B 上施加向右的水平推力 F ，使得物块 A 刚好能在长方体 B 的侧面保持相对静止，下列说法正确的是（ ）

- A. 物块的加速度大小为 μg
- B. 长方体 B 上施加水平外力大小为 $\left(\mu + \frac{1}{\mu}\right)(M+m)g$
- C. 若长方体 B 运动一段时间撤去 F ，撤去瞬间 B 的加速度大小为 μg
- D. 若长方体 B 运动一段时间撤去 F ，撤去瞬间 A 的加速度大小为 $\frac{g}{\mu}$



10. 某同学用手机的频闪功能拍摄一小球在倾角为 30° 斜面上的运动情况，如图是运动模型简化图，频闪时间间隔为 T ，小球从斜面底端开始向上运动，在斜面上依次经过 A 、 B 、 C 、 D 、 E 点，各段距离之比为 $x_{AB}:x_{BC}:x_{CD}:x_{DE}=6:2:1:3$ ，小球在运动过程中所受阻力大小不变。以下说法正确的是（ ）

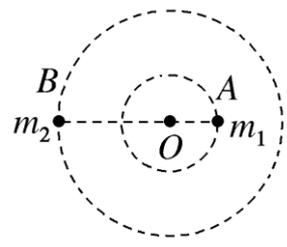


- A. 小球在图中 C 点的速度向上
- B. 若小球向上经过 A 点时的速度为 v_0 ，则向上经过 B 点的速度为 $0.5v_0$
- C. 小球所受阻力和重力大小之比为 $3:1$

D. 若实际尺寸与照片尺寸之比为 k ，用刻度尺测得照片中 CE 长 L ，则过 E 点速度大小为 $\frac{kL}{T}$

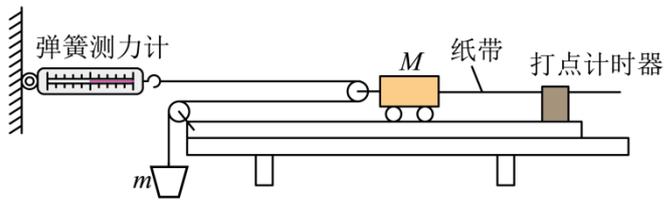
11. “双星系统”由相距较近的两颗恒星组成，每颗恒星的半径远小于两颗恒星之间的距离，而且双星系统一般远离其他天体，它们在相互间的万有引力作用下绕某一点做匀速圆周运动。如图所示为某一双星系统， A 恒星的质量为 m_1 ， B 恒星的质量为 m_2 ， A 恒星的轨道半径为 r_1 ， B 恒星的轨道半径为 r_2 ， A 恒星的线速度大小为 v_1 ， B 恒星的线速度大小为 v_2 ，它们中心之间的距离为 L ，引力常量为 G 。则下列说法正确的是（ ）

- A. A 恒星与 B 恒星轨道半径大小之比为 $\frac{r_1}{r_2} = \frac{m_1}{m_2}$
- B. 双星系统的运行周期为 $2\pi L \sqrt{\frac{L}{G(m_1+m_2)}}$
- C. A 恒星的轨道半径为 $\frac{m_2 L}{m_1}$
- D. A 恒星与 B 恒星线速度大小之比为 $\frac{v_1}{v_2} = \frac{r_1}{r_2}$



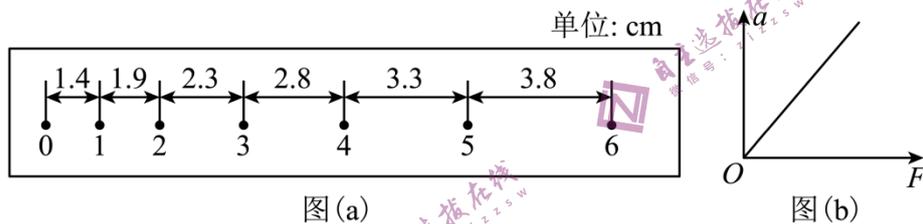
三、实验题（每空 2 分，共 14 分）

12. 在探究“物体质量一定时加速度与力的关系”的实验中，某兴趣小组对教材介绍的实验方案进行了优化，设计了如图所示的实验装置。其中 M 为带滑轮的小车的质量， m 为砂和砂桶的质量（滑轮质量不计）。



(1) 依据优化后实验原理图，该实验_____（填“需要”或“不需要”）将带滑轮的长木板右端垫高，以平衡摩擦力；实验中_____（填“一定要”或“不必要”）保证砂和砂桶的质量 m 远小于小车的质量 M ；

(2) 该同学在实验中得到如图 (a) 所示的一条纸带（两计数点间还有四个点没有画出），已知打点计时器采用的是频率为 50 Hz 的交流电，根据纸带可求出小车的加速度为_____ m/s^2 （结果保留三位有效数字）。

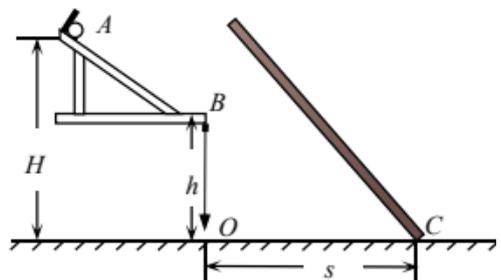


(3) 如图 (b) 所示，以弹簧测力计的示数 F 为横坐标，加速度为纵坐标，画出的 $a-F$ 图像是一条直线，可得到小车的加速度与合外力成_____（填“正比”或“反比”）。

13. 在研究平抛运动规律时，让小钢球多次从斜槽上的挡板处由静止释放，从轨道末端抛出，落在水平地面上。某学习小组为了测量小球在轨道上损失的机械能，他们准备了一块木板，设计了如图所示的实验方案。已知木板的下端放在水平地面上且可以在地面上平移，木板与水平地面的夹角为 45° 。

(1) 请完善下列实验步骤：

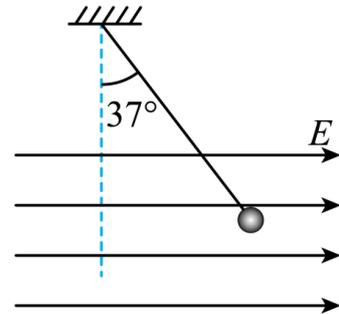
- ① 调整轨道末端沿_____方向；
- ② 轨道末端重垂线的延长线与水平地面的交点记为 O 点；
- ③ 让小球多次从轨道上滚下，平移木板使小球与木板刚好不相碰，此时木板与地面接触点记为 C 点；



(2) 用刻度尺测量小球在轨道上初位置 A 时到地面的高度 H 、小球在轨道末端 B 时到地面的高度 h 、 C 点到 O 点距离 s ，用天平测出小球质量 m ，已知当地重力加速度为 g 。若小球可视为质点，则小球离开 B 点时的速度为_____，小球在轨道上损失的机械能为_____；（用题中所给的物理量表示）

四、解答题（第 14 题 10 分，第 15 题 12 分，第 16 题 16 分）

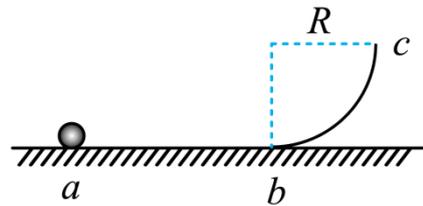
14. 如图所示，长 $l=1\text{m}$ 的轻质细绳上端固定，下端连接一个可视为质点的带电小球，小球静止在水平向右的匀强电场中，绳与竖直方向的夹角 $\theta=37^\circ$ ，已知小球所带电荷量 $q=1.0\times 10^{-6}\text{C}$ ，匀强电场的电场强度 $E=3.0\times 10^3\text{N/C}$ ，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。



- (1) 求小球的质量 m ；
- (2) 若突然剪断细绳，求小球的加速度大小；
- (3) 若将电场撤去，求小球回到最低点时速度 v 的大小。

15. 如图， abc 是竖直面内的固定轨道， ab 为水平轨道，长度为 $3R$ ，小球与 ab 间的动摩擦因数为 $\mu=0.5$ ； bc 是半径为 R 的四分之一光滑圆弧轨道，与 ab 相切于 b 点。一质量为 m 的小球，始终受到恒定的水平外力 F 作用，且 $F=mg$ ，自 a 点处从静止开始向右运动。重力加速度大小为 g 。求：

- (1) 小球运动到 b 点时，对轨道的压力大小？
- (2) 小球从 a 点开始运动到其轨迹最高点，水平外力 F 所做的功？以及机械能的增量为多少？



16. 如图所示, 质量 $m=0.4\text{kg}$ 的小球被内壁光滑的弹射器从 A 点弹出, 沿水平直轨道运动到 B 点后, 进入由两个四分之一细管 (内径略大于小球的直径) 组成的轨道, 从轨道最高点 C 水平飞出时, 对轨道上表面的压力大小 $F_{\text{压}}=4.1\text{N}$, 之后落在倾角为 α 的斜面上的 D 点。已知 $|AB|=5\text{m}$, $\tan\alpha=\frac{2}{3}$, 两个四分之一细管的半径均为 $R=1.0\text{m}$, C 点位于斜面底端的正上方, 小球在 AB 段运动时受到的阻力大小等于自身所受重力的 $\frac{3}{10}$, 其他摩擦均不计, 小球可视为质点, 取重力加速度大小 $g=10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 求小球通过 C 点时的速度大小 v_C ;
- (2) 求小球离开 A 点时的速度大小 v_A ;
- (3) 求小球落到 D 点时的动能 E_{kD} ;
- (4) 调整弹射器储存的弹性势能, 使小球落在斜面上时的动能最小, 求最小动能为多少?

