

曾都一中、随县一中 2025 级实验班 12 月联考

物理试题

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1-7 题只有一项符合题目要求，第 8-10 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 在物理学的发展过程中，许多的物理学家都做出了重要的贡献，他们也探索出了许多的研究方法，下列说法中错误的是（ ）

- A. 引入“重心”、“合力与分力”概念时，运用了等效替代的思想
- B. 当 $\Delta t \rightarrow 0$ 时， $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 就可以表示物体在某时刻的瞬时速度，该定义运用了极限思维法
- C. 在研究物体的运动与力的关系时，伽利略在逻辑推理的基础上通过斜面实验证明了“力是维持物体运动的原因”
- D. 通过平面镜观察桌面的微小形变运用了微小量放大法

2. 如图所示，粗糙木箱内有一物块 A，A 与右侧箱壁间用一根轻弹簧连接，此时，弹簧处于拉伸状态，整个系统处于静止状态。若要使物块 A 相对木箱底面向右运动，下列操作可能正确的是（ ）

- A. 使木箱向上做加速运动
- B. 使木箱向下做减速运动
- C. 使木箱向左做加速运动
- D. 使木箱向右做加速运动



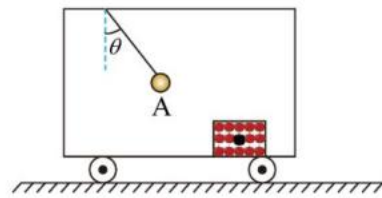
3. 如图所示，足够长的光滑杆 1、2 固定在同一竖直平面内，杆 1 与水平方向之间夹角为 60° ，轻质小环套在杆 1 上，质量 $m = 0.1\text{kg}$ 的小球套在竖直杆 2 上，轻质细线连接环和球，当环与球静止时，细线的拉力为 F 。取重力加速度大小 $g = 10\text{m/s}^2$ 。则 F 的大小为（ ）

- A. $\frac{\sqrt{3}}{3}\text{N}$
- B. 2.0N
- C. $\frac{\sqrt{3}}{2}\text{N}$
- D. $\frac{2\sqrt{3}}{3}\text{N}$



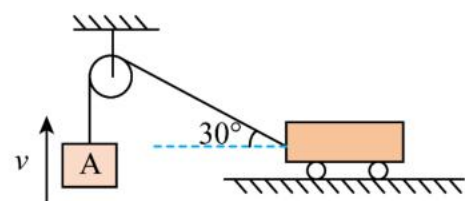
4. 如图所示，小车在水平方向做直线运动，小球 A 用细线悬挂车顶，车内放一箱苹果，苹果箱和箱内的苹果相对于车厢始终静止，若观察到细线偏离竖直方向的夹角 θ 保持不变，则下列说法中正确的是（ ）

- A. 小车的加速度一定为 $g \tan \theta$
- B. 小车向左做匀加速直线运动
- C. 小球 A 受到的合力大小与小球质量无关
- D. 车厢对苹果箱的摩擦力水平向右

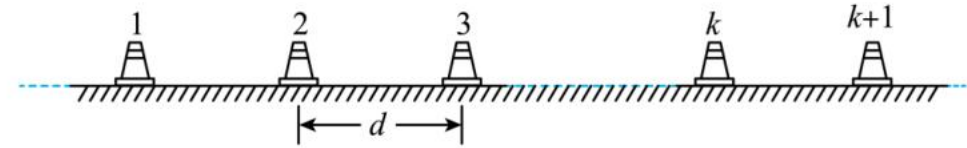


5. 如图所示，物体 A 在小车的牵引下以 3m/s 的速度向上做匀速直线运动。某瞬间连接小车端的绳子与水平方向的夹角为 30° ，下列说法正确的是（ ）

- A. 小车做匀速运动
- B. 小车做加速运动
- C. 该瞬间小车的速度大小为 1.5m/s
- D. 该瞬间小车的速度大小为 $2\sqrt{3}\text{m/s}$

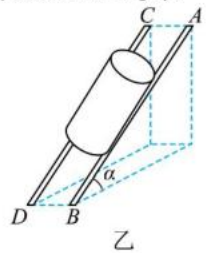


6. 如图，轮滑训练场沿直线等间距地摆放着若干个定位锥筒，锥筒间距为 d ，某同学穿着轮滑鞋向右匀减速直线滑行。现测出他从 1 号锥筒运动到 2 号锥筒的平均速度为 2.25m/s ，从 2 号锥筒运动到 3 号锥筒的平均速度为 1.80m/s 。该同学经过 3 号锥筒的瞬时速度为（ ）



- A. 1.60m/s
- B. 1.55m/s
- C. 1.35m/s
- D. 1.20m/s

7. 小口径的水泥管如图甲所示，通常用于排水、灌溉和防护。运输到目的地时可用简易装置卸货。如图乙所示，两根直木棍 AB 和 CD 相互平行，两端分别靠在车和地面上固定不动。一个半径 $R = 5\text{cm}$ 、质量 $m = 10\text{kg}$ 的水泥管从木棍的上部恰好能匀速滑下，已知



两木棍间距 $d = 8\text{cm}$ ，与水平面的夹角 $\alpha = 37^\circ$ 。

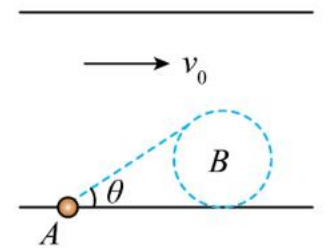
($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, g 取 10m/s^2)，可能用到的数学公式 $\sin(A+B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$ ，

则下列说法正确的是（ ）

- A. 每根直木棍对水泥圆筒 弹力为 40N
- B. 将水泥圆筒沿直木棍匀速向上拉动，可施加沿斜面向上 120N 的力
- C. 将水泥圆筒沿直木棍匀速向上拉动，所需最小拉力为 192N
- D. 每根直木棍与水泥桶间的动摩擦因数为 0.75

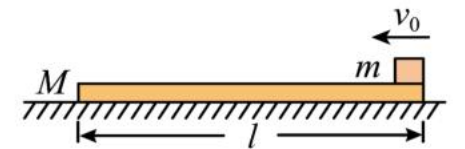
8. 《西游记》中，一只大龟浮水作舟，驮着唐僧师徒四人和白龙马渡过了通天河。如图所示，河岸平直，A 处的下游靠河岸 B 处是个旋涡，A 点和旋涡边缘的连线与河岸的最大夹角为 θ (θ 为锐角)，河宽为 d ，河水的速度大小为 v_0 。大龟在静水中的速度恒定，大龟经过旋涡边缘视为安全。下列说法正确的是（ ）

- A. 只要大龟在静水中的速度大于 v_0 ，大龟就可以垂直河岸渡河
- B. 只要大龟在静水中的速度小于 v_0 ，大龟就无法安全渡河
- C. 大龟能够安全渡河的最小速度为 $v_0 \sin \theta$
- D. 大龟以最小速度安全渡河的位移大小为 d



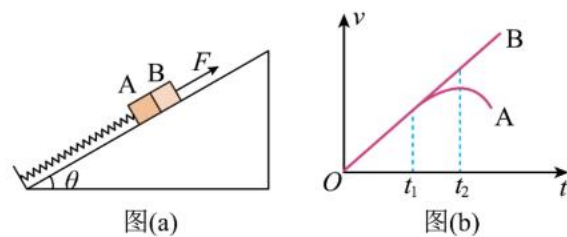
9. 如图所示，质量为 $M = 2.0\text{kg}$ 、长度为 $l = 2.5\text{m}$ 的长木板静置于水平地面上，它与地面间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.2$ 。质量为 $m = 3.0\text{kg}$ 可视为质点的滑块从长木板的右端以初速度 v_0 向左滑上长木板，滑块恰好运动到长木板的左端。已知长木板刚开始运动时的加速度大小 $a_1 = 1\text{m/s}^2$ ，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 g 取 10m/s^2 。则下列说法正确的是（ ）

- A. 滑块与长木板间的动摩擦因数 $\mu_2 = \frac{2}{5}$
- B. 滑块与长木板间的动摩擦因数 $\mu_2 = \frac{1}{15}$
- C. 滑块初速度 $v_0 = \frac{5\sqrt{3}}{6}\text{m/s}$
- D. 滑块初速度 $v_0 = 5\text{m/s}$



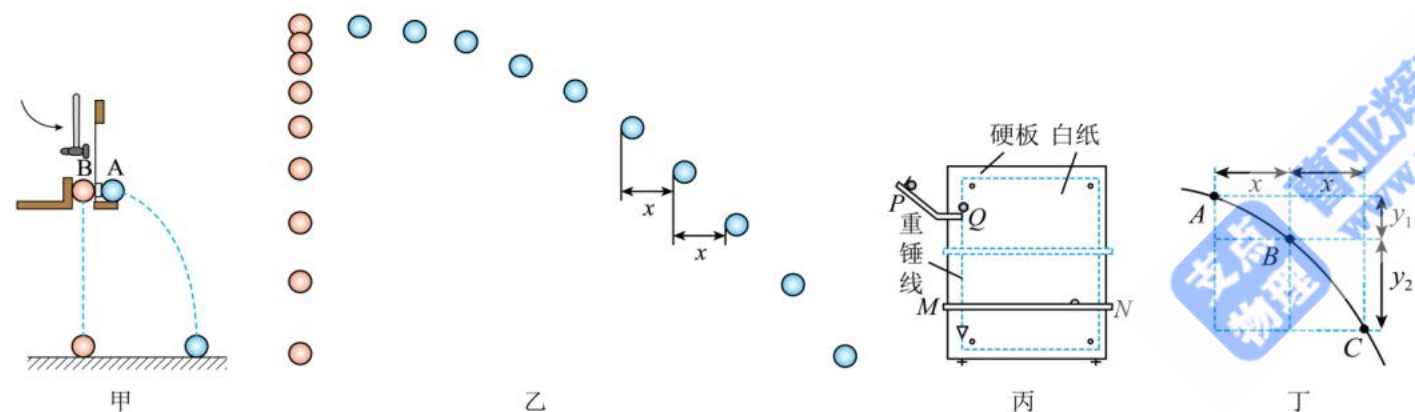
10. 如图(a)所示, 在倾角 $\theta = 30^\circ$ 的固定光滑斜面上, 劲度系数为 k 的轻质弹簧下端固定在斜面底端的挡板上, 上端与小滑块 A 相连, 小滑块 B 在斜面上紧靠着 A 但不粘连, A、B 的质量均为 m , 初始时小滑块均处于静止状态。现用沿斜面向上的拉力 F 拉动 B, 使 B 沿斜面向上做加速度大小为 a 的匀加速运动, A、B 的 $v-t$ 图像如图(b)所示, A 的 $v-t$ 图像在 t_2 时刻的切线与 t 轴平行, 已知重力加速度大小为 g , 则 ()

- A. 施加力 F 的瞬间, A、B 间的弹力大小为 $\frac{mg}{2} + ma$
- B. A、B 在 t_1 时刻分离, 此时弹簧弹力大小为 $\frac{mg}{2} + ma$
- C. 弹簧恢复到原长时, A 的速度达到最大值
- D. A 沿斜面向上运动过程中速度最大时, A、B 间的距离为 $\frac{1}{2}at_2^2 - \frac{mg}{2k}$



二、实验题 (共 6+10=16 分)

11. 某物理实验学习小组学员分别用图甲和图丙所示的装置“探究平抛运动的特点”



(1) “频闪摄影”是摄像机每隔一定时间就对运动物体拍摄一次, 因此拍摄到物体的图像是不连续的, 但从这些不连续的图像中可发现物体运动的规律。某同学利用如图甲所示的装置和频闪摄影探究平抛运动的特点。如甲图用小锤击打弹性金属片, A 球沿水平方向抛出, 同时 B 球自由落下。某次实验, 频闪照相记录两小球在不同时刻的位置如图乙所示。以下说法合理的是_____;

- A. 分析乙图照片, 仅可判断 A 球竖直方向做自由落体运动
- B. 分析乙图照片, 仅可判断 A 球竖直方向做匀速直线运动
- C. 分析乙图照片, 可判断 A 球竖直方向做自由落体运动, 水平方向做匀速直线运动

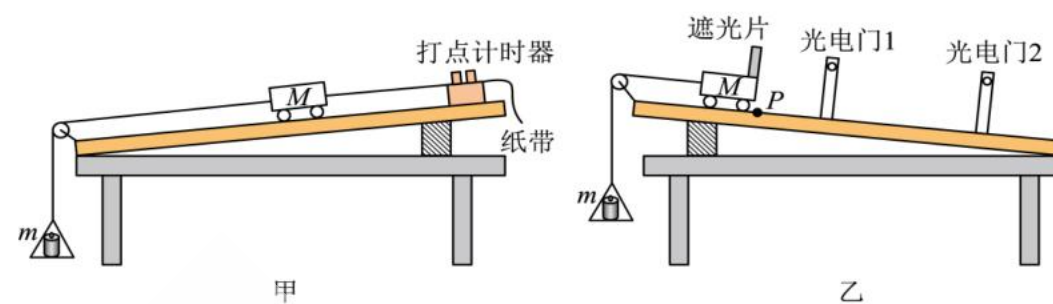
(2) 某同学用图丙装置探究平抛运动的特点时, 下面说法合理的是_____;

- A. 挡板高度必须等间距变化
- B. 每次可从斜槽上不同的位置无初速度释放钢球

C. 在白纸上记录斜槽末端小球球心的位置 O , 作为所建坐标系的原点

(3) 图丁是某同学利用“频闪摄影”得到的小球轨迹图, A、B、C 是连续三次摄影时小球的位置, AB 和 BC 的水平间距相等且均为 x , 测得 AB 和 BC 的竖直间距分别是 y_1 和 y_2 , 则平抛的初速度大小为_____ (已知当地重力加速度为 g , 结果均用上述字母表示)。

12. 某兴趣小组的同学做“探究加速度与力、质量的关系”实验时采用了两种方案, 图甲是教材中的实验方案; 图乙是拓展方案, 其实验操作步骤如下:



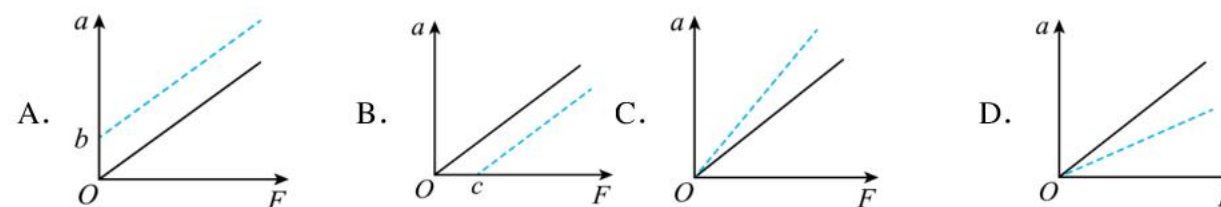
- i. 测量遮光片的宽度 d , 挂上托盘和砝码, 调节木板的倾角, 使质量为 M 的小车通过两光电门的时间一致;
- ii. 取下托盘和砝码, 称量出其总质量为 m , 将小车从木板上 P 点由静止释放, 记下小车通过光电门 2 的时间 t , 并测出 P 点和光电门 2 的距离为 x , 计算并记录加速度 a ;
- iii. 改变砝码质量和木板倾角, 重复上述步骤并保证每次小车都从 P 点释放, 多次测量, 作图得到 $a-F$ 的关系。

(1) 在记录数据时, 把 mg 作为合外力 F 值的实验方案是_____ (选填“甲”、“乙”或“甲和乙”); 需要满足条件 $M \gg m$ 的实验方案是_____ (选填“甲”、“乙”或“甲和乙”); 需要在实验前平衡摩擦力的实验方案是_____ (选填“甲”、“乙”或“甲和乙”)。

(2) 在方案乙中, 由步骤 (ii) 得到的加速度表达式 $a = \frac{d^2}{x t^2}$ (使用 x, t, d 表示)。

(3) 该小组的田同学和郑同学都采用了方案乙进行实验, 田同学操作正确, 而郑同学在步骤 (ii) 中只取下并称量了砝码的质量, 也记为 m , 并在没有取下托盘的情况下进行了操作 (iii), 两位同学都将自己测量的数据 mg 作为小车所受合外力 F , 绘制了 $a-F$ 图像, 其中田同学的图像用实线表示, 郑同学的图像用虚线表示, 若田同学测得图像斜率为 k_1 , 郑同学测得图像斜率为 k_2 , 图 A 中纵轴截距为 b ,

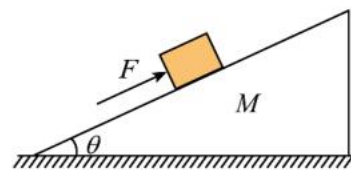
图 B 中横轴截距为 c , 则托盘质量为_____ (只可选用 k_1, k_2, b, c 表示)



三、计算题（请写出必要的文字说明、方程式和重要步骤，只写出最后答案的不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。共 10+18+18=46 分）

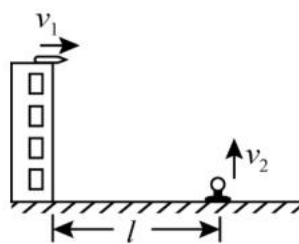
13. 如图所示，质量 $m = 2\text{kg}$ 的物块在沿斜面向上的推力作用下与斜面一起向右匀速运动，已知斜面质量 $M = 2.5\text{kg}$ ，斜面倾角 $\theta = 37^\circ$ ，斜面与地面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{1}{3}$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，重力加速度大小 $g = 10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 求沿斜面向上的推力 F 的大小；
- (2) 若此时物块恰好不沿斜面上滑，则物块与斜面间的动摩擦因数 μ' 是多少？



14. 如图，国家射击队在进行某项模拟训练时使用的装置。受训运动员处于高 $H = 20\text{m}$ 的塔顶，在距塔水平距离为 l 的地面上有一个电子抛靶装置，圆形靶以速度 v_2 被装置竖直向上抛出。当靶被抛出的同时，运动员立即用枪射击，子弹初速度 $v_1 = 200\text{m/s}$ 。若子弹沿水平方向射出，不计人的反应时间、抛靶装置的高度及子弹在枪膛中的运动时间，忽略空气阻力，且靶可以看成质点。（取 $g = 10\text{m/s}^2$ ）

- (1) 当 l 如何取值时，无论 v_2 为何值，靶都不能被击中？
- (2) 若 $l = 200\text{m}$ ， $v_2 = 20\text{m/s}$ ，试通过计算说明靶能否被击中；
- (3) 若 $l = 200\text{m}$ ， $v_2 = 30\text{m/s}$ ，其它条件不变，子弹与靶不同时开始运动，靶能被击中，求时间差 Δt 。



15. 如图所示，光滑水平面的左侧有一以 $v = \sqrt{5}\text{m/s}$ 顺时针转动的倾斜传送带，传送带与水平面的夹角 $\theta = 37^\circ$ 且与水平面平滑连接。水平面右侧竖直平面内有一以 O' 为圆心，半径 $R = 4\text{m}$ 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧坡，以弧面最低点的 O 点为原点、水平方向为 x 轴，竖直方向为 y 轴建立直角坐标系 xOy ，某时刻有一物体以初速度 $v_0 = 5\text{m/s}$ 从水平面冲上传送带。已知传送带足够长，物体与传送带间动摩擦因数 $\mu = 0.5$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ， $g = 10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1) 物体在传送带上运动的总时长 t ；
- (2) 物体在传送带上相对传送带运动的总路程 L ；
- (3) 物体返回水平面后，从右端飞出落在坡上的落点坐标。

