

山西大学附中
2025~2026 学年第一学期高三年级 10 月模块诊断

物理试题

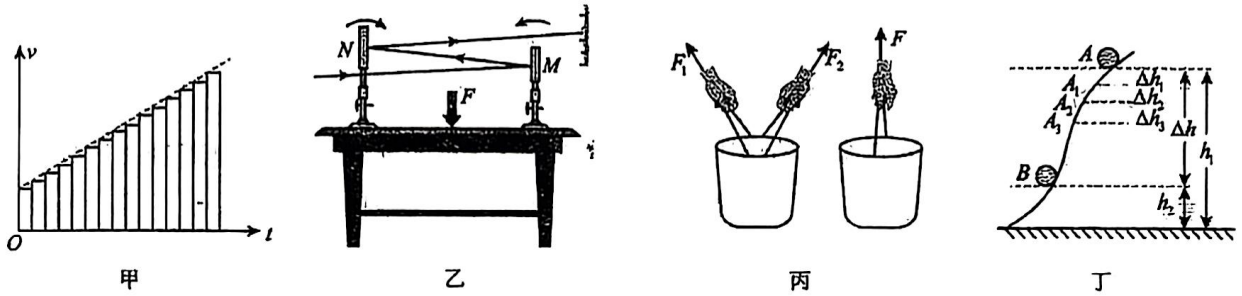
考试时间：75 分钟

命题人：刘勇

审核人：王坤

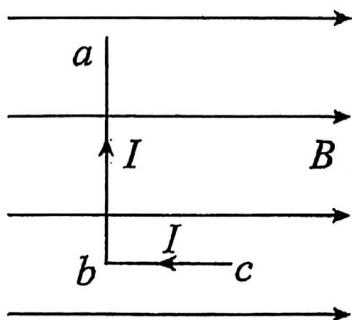
一、单选题（每题 4 分，共 28 分）

1. “判天地之美，析万物之理”，领略建立物理规律的思想方法往往比掌握知识本身更加重要。下面四幅课本插图中包含的物理思想方法相同的是（ ）



- A. 甲和乙 B. 甲和丁 C. 乙和丙 D. 丙和丁

2. 如图所示，匀强磁场的磁感应强度为 B 。L 形导线通以恒定电流 I ，放置在磁场中。已知 ab 边长为 $2l$ ，与磁场方向垂直， bc 边长为 l ，与磁场方向平行。该导线受到的安培力为（ ）



- A. 0 B. BIl C. $2BIl$ D. $\sqrt{5}BIl$

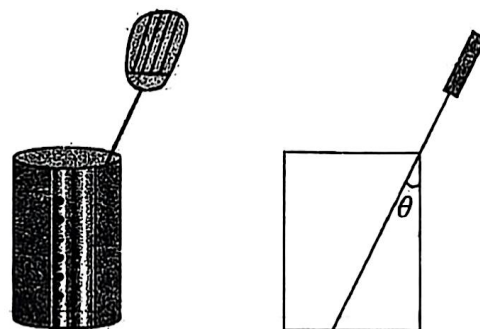
3. 如图所示，是一个内壁光滑的玻璃杯，内壁上各点均处在以 O 为球心的球面上。某同学将弹珠（可视为质点）放入杯中，晃动玻璃杯后静止，可使弹珠沿杯内壁在水平面内做圆周运动；重复上述操作，稳定后弹珠可在杯身不同高度处的水平面内做圆周运动。不考虑空气阻力和摩擦力，下列说法中正确的是（ ）

- A. 弹珠在水平面内做圆周运动时，杯子对弹珠做正功
B. 弹珠所做圆周运动的高度越高，速率越大
C. 弹珠在水平面内做圆周运动时，杯子对弹珠的弹力不变
D. 弹珠可在杯内任一高度的水平面内做圆周运动



4. 餐具桶中放置一把质量为 m 的铲子，如图所示，若桶口边缘光滑，铲子与竖直筒壁的夹角为 θ ，与水平桶底之间的动摩擦因数为 μ ，两者恰好保持相对静止，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为 g ，则桶底对铲子的摩擦力大小为（ ）

- A. $\frac{\mu mg \cos \theta}{\mu \sin \theta + \cos \theta}$
 B. $\frac{\mu mg \sin \theta}{\mu \cos \theta + \sin \theta}$
 C. $\frac{\mu mg \cos \theta}{\mu \cos \theta + \sin \theta}$
 D. $\frac{\mu mg \sin \theta}{\mu \sin \theta + \cos \theta}$



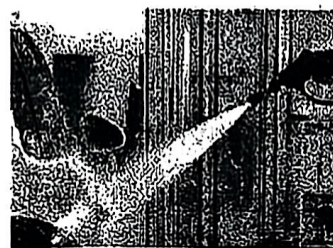
5. 北京时间 2025 年 4 月 11 日 00 时 47 分，我国成功发射通信技术试验卫星十七号。该卫星运行参数如下表所示，已知地球半径 $R = 6370 \text{ km}$ ，万有引力常量 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ ，下列说法正确的是（ ）

时间（协调世界时 UTC）	2025 年 4 月 11 日 21 : 00 : 24
轨道偏心率	0.7324768
轨道倾角	18.9938°
近地点高度	183 km
远地点高度	36116 km
每日绕地圈数	2.26000113

- A. 可以求出该卫星在近地点时万有引力的大小
 B. 可以求出地球的质量
 C. 该卫星在近地点时的加速度大于地球表面的重力加速度
 D. 该卫星在近地点时的机械能大于在远地点时的机械能
6. 如图所示为清洗汽车用的高压水枪。设水枪出水口直径为 D ，水流以速度 v 从枪口喷出近距离垂直喷射到车身。所有喷到车身的水流，约有 $\frac{2}{3}$ 向四周溅散开，溅起时垂直车身

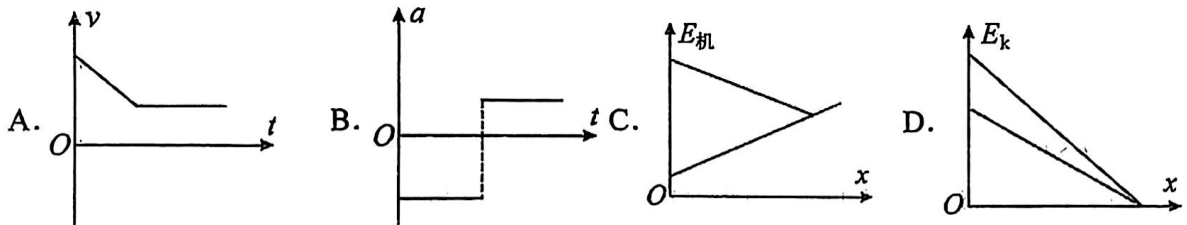
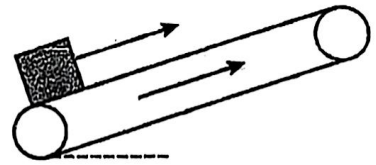
向外的速度为 $\frac{v}{4}$ ，其余 $\frac{1}{3}$ 的水流撞击车身后无反弹顺车流下。

由于水流与车身的作用时间较短，在分析水流对车身的作用力时可忽略水流所受的重力。已知水的密度为 ρ ，水流对车身的平均冲击力为（ ）



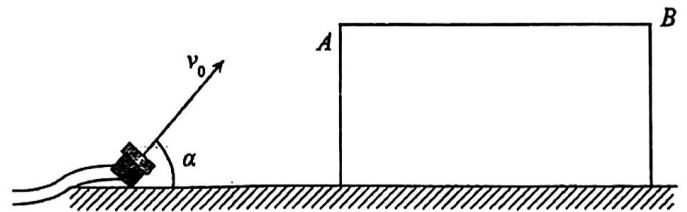
- A. $\frac{1}{8} \rho \pi D^2 v^2$ B. $\frac{5}{24} \rho \pi D^2 v^2$ C. $\frac{7}{24} \rho \pi D^2 v^2$ D. $\frac{11}{24} \rho \pi D^2 v^2$

7. 如图所示一个足够长的倾斜传送带沿顺时针方向转动，一个物块从传送带底端以一定的初速度滑上传送带，已知物块的初速度大于传送带的速度，物块与传送带间的动摩擦因数小于传送带倾角的正切值，最大静摩擦力大小等于滑动摩擦力大小，取沿传送带向上方向为正方向，则物块在传送带上运动过程中速度、加速度随时间变化关系图，机械能、动能随位移变化关系图正确的是（ ）



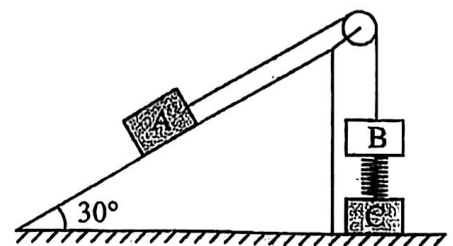
二、多选题（每题 6 分，共 18 分）

8. 某次消防演练时，着火点在离地高度为 10m 的平台上，横截面如图所示，平台 AB 边足够长，水枪喷出的水柱与 AB 边在同一竖直面内，水枪离地高度忽略不计。水从水枪枪口射出的初速度大小恒为 20m/s，水的射出速度方向与水平方向夹角 α 可调节，水枪的水平距离也可调，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，不计空气阻力。下列说法正确的是（ ）



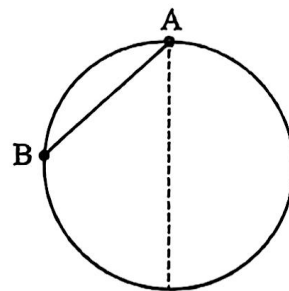
- A. 只要能落到 AB 边上， α 越大，水在空中运动时间越长
- B. 只要能落到 AB 边上的水速度大小都为 $10\sqrt{2}\text{m/s}$
- C. 当 $\alpha=45^\circ$ 时，水在 AB 边上的落点距 A 点最远
- D. 水在 AB 边上的落点距 A 点最远为 20m

9. 如图所示，倾角为 30° 且足够长的光滑斜面固定在水平地面上，物体 A 被锁定在光滑斜面上，物体 B、C 通过劲度系数为 k 的轻弹簧相连，A、B 用轻绳跨过光滑定滑轮连接，轻绳恰好伸直，滑轮右侧轻绳竖直，左侧轻绳与斜面平行。解除锁定，A 沿斜面下滑，当 A 速度最大时，C 恰好要离开地面。已知 B、C 的质量均为 m ，重力加速度为 g 。下列说法正确的是（ ）



- A. 物体 A 的质量为 $4m$
- B. 物体 A 下滑过程中加速度一直在增大
- C. 物体 A 和 B 组成的系统机械能守恒
- D. 物体 A 下滑过程中的最大动能为 $\frac{8m^2g^2}{5k}$

10. 如图所示，一光滑圆环固定在竖直平面内，环上套有两个可视为质点的小球 A 和 B，A、B 之间用轻杆相连，A 球位于圆环最高点。已知小球 A 和 B 的质量之比为 $\sqrt{3}$ ，轻杆长度是圆环半径的 $\sqrt{2}$ 倍。现将小球 A、B 从图中所示的位置由静止释放，下列说法正确的是（ ）



- A. A 球运动到圆环的最低点时，速度为零
- B. B 球从开始运动至到达圆环最低点的过程中，轻杆对 B 球所做的总功为零
- C. 轻杆与竖直方向成 60° 时，A 球的速度最大
- D. 轻杆与竖直方向成 75° 时，B 球的速度最大

二、实验题（每空 2 分，共 16 分）

11. 某同学设计实验测定金属的电阻率，要求电压从零开始调节。用米尺测量金属丝的长度 $L = 0.640\text{m}$ ，用螺旋测微器测量金属丝的直径时的刻度如图甲所示。

金属丝的电阻大约为 4Ω ，在用伏安法对金属丝进行进一步测定时，有如下供选择的实验器材：

直流电源：电动势 4V ，内阻可不计；

电压表 V：量程 $0 \sim 3\text{V}$ ，内阻 $3\text{k}\Omega$ ；

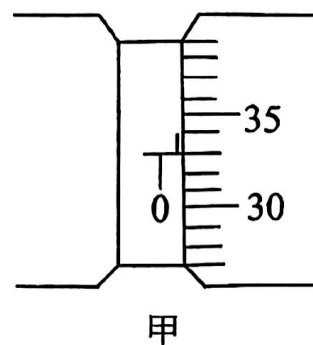
电流表 A_1 ：量程 $0 \sim 0.6\text{A}$ ，内阻 0.125Ω ；

电流表 A_2 ：量程 $0 \sim 3.0\text{A}$ ，内阻 0.025Ω ；

滑动变阻器 R_1 ：最大阻值 20Ω ；

滑动变阻器 R_2 ：最大阻值 100Ω ；

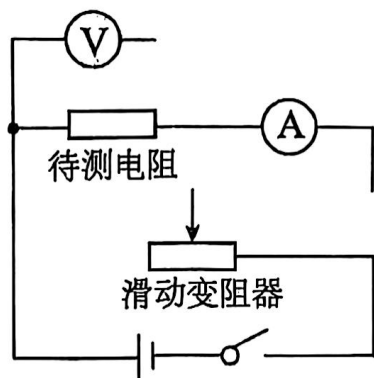
开关、导线等。



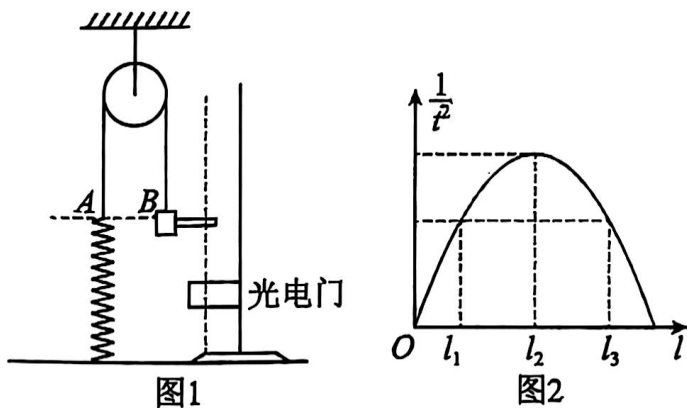
(1) 从甲中读出金属丝的直径 $D = \underline{\hspace{2cm}}$ mm；

(2) 在所给的可供选择的器材中，应选的电流表是 ，应选的滑动变阻器是 ；
（填写仪器的字母代号）

(3) 为了使电阻测量结果尽可能精确，在下图中补全实验电路图：



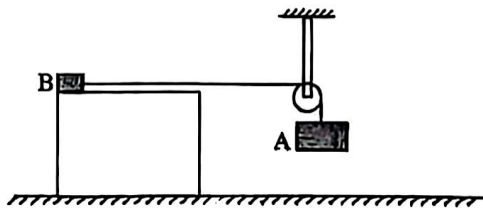
12. 某同学用如图所示的装置验证轻弹簧和小物块（带有遮光条）组成的系统机械能守恒。图中光电门安装在铁架台上且位置可调。物块释放前，细线与弹簧和物块的栓接点（A、B）在同一水平线上，且弹簧处于原长。滑轮质量不计且滑轮凹槽中涂有润滑油。以保证细线与滑轮之间的摩擦可以忽略不计，细线始终伸直。小物块连同遮光条的总质量为 m ，弹簧的劲度系数为 k ，弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ （ x 为弹簧形变量），重力加速度为 g ，遮光条的宽度为 d ，小物块释放点与光电门之间的距离为 l （ d 远远小于 l ）。现将小物块由静止释放，记录物块通过光电门的时间 t 。



- (1) 物块通过光电门时的速度为_____；
- (2) 改变光电门的位置，重复实验，每次滑块均从 B 点静止释放，记录多组 l 和对应的时间，做出 $\frac{1}{t^2} - l$ 图像如图所示，若在误差允许的范围内， $\frac{1}{t^2} - l$ 满足关系式 $\frac{1}{t^2} =$ _____时，可验证轻弹簧和小物块组成的系统机械能守恒；
- (3) 在 (2) 的条件下， $l = l_1$ 和 $l = l_3$ 时，物块通过光电门时弹簧具有的两弹性势能分别为 E_{p1} 、 E_{p3} ，则 $E_{p1} - E_{p3} =$ _____（用 l_1 、 m 、 l_3 、 g 表示）；
- (4) 在 (2) 的条件下，取某个值时，可以使物块通过光电门时的速度最大，速度最大值为_____（ m 、 g 、 k 表示）。

三、计算题（共 38 分）

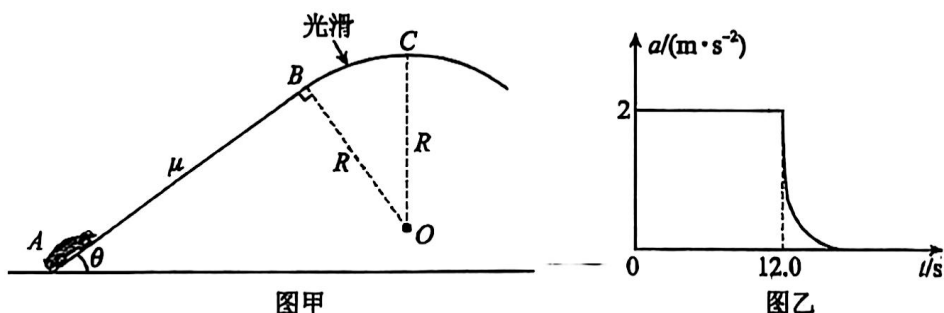
13. (9 分) 如图所示，质量 $m = 1.5\text{kg}$ 的物体 B 放在固定的水平平台最左端，通过细绳跨过光滑的定滑轮与质量 $M = 3\text{kg}$ 的物体 A 相连接，连接 B 的细绳水平，细绳拉直时用手托住 A 使其由静止释放。已知 A 下落时的加速度大小 $a = 5\text{m/s}^2$ ，B 与平台之间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ ，物体 A、B 均可视为质点，平台足够高，不计空气阻力。



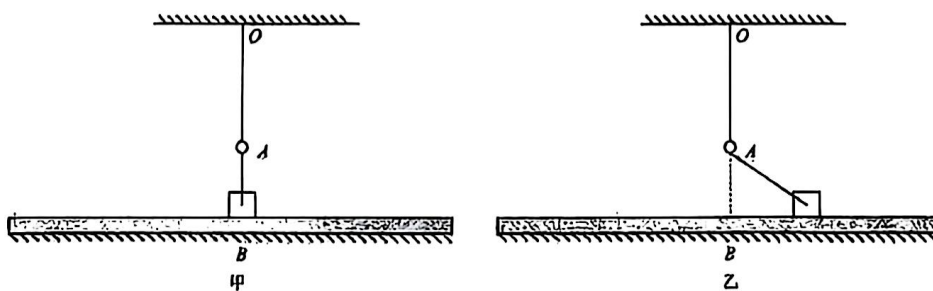
- (1) 求当地重力加速度 g 的大小及细绳拉力 T 的大小；
- (2) A 下落 $t = 0.6\text{s}$ 时切断细绳，为保证 B 不冲出平台，求平台的长度应满足的条件。

14. (12分) 一段倾斜角 $\theta = 37^\circ$ 的斜面 AB 与光滑弧面 BC 相切于 B 点。质量为 $m = 2000\text{kg}$ 的汽车从斜面底部 A 点由静止开始沿着斜面 AB 起动, 如图甲所示。已知汽车受到斜面的阻力与车对斜面的压力的比值为 $\mu = 0.25$ 。汽车在斜面 AB 上运动的加速度随时间变化如图乙所示。12.0s 时汽车达到额定功率, 随后汽车保持额定功率继续运动, 汽车到达 B 点前已经达到最大速度 v_{max} 。此后关闭发动机, 汽车继续沿着圆弧向上滑行。不计空气阻力, 已知 g 取 10m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$, 汽车可视为质点。求:

- (1) 汽车匀加速直线运动过程中的最大速度 v_1 及牵引力 F ;
- (2) 汽车在斜面 AB 上能到达的最大速度 v_{max} ;
- (3) 若汽车能够沿弧面 BC 通过最高点 C , 圆弧半径 R 的取值范围是多少。



15. (17分) 如图甲, 一质量为 $m = 1\text{kg}$ 的长木板放置在光滑水平面上, 木板的正中间放置一质量为 $M = 3\text{kg}$ 的滑块, 滑块可看成质点, 滑块与木板间的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$ 。一条弹性绳一端系于天花板上的 O 点, 另一端系于滑块中心, 弹性绳的弹力与其伸长量满足胡克定律 $F = kx$, 劲度系数为 $k = 100\text{N/m}$, 弹性绳所具有的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ 。在 O 点正下方 A 点固定一光滑的圆环, 弹性绳从环中穿过, 已知 O, A 之间距离与弹性绳原长相等, 当滑块在 O, A 的正下方的 B 点时, 弹性绳的伸长量为 $x = 0.1\text{m}$ 。某时刻突然在 B 处给予两者一共同向右的速度 v , 在此后的运动过程中, 滑块都不会从木板上滑下, 重力加速度 g 取 10m/s^2 。



- (1) 如图乙, 当滑块和木板速度减为零时两者刚好发生相对滑动, 求
 - ① 此时滑块位置与 B 的距离;
 - ② 这种情况下滑块与木板在 B 点的初速度 v_1 。
- (2) 若 $v = 2\sqrt{3}\text{m/s}$, 在刚好出现相对滑动时, 使木板的速度瞬间变为 0 且固定不动, 滑块始终在木板上运动。求此后滑块在木板上滑动因摩擦而产生的热量。