

山西大学附中

2023~2024 学年第一学期高三 10 月月考（总第四次）

物理试题

考查时间：90 分钟 满分：100 分 考查内容：运动、力和运动、曲线运动

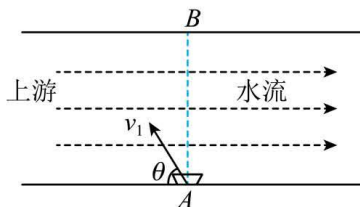
命题人：薛立珠

审核人：高三物理组

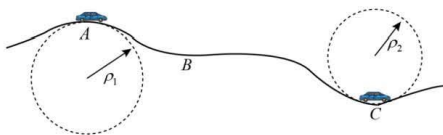
一、单选题（共 7 道，每题只有一个选项正确，选对得 4 分，选错不得分，共 28 分）

1. 如图是轮渡的简化图。已知船在静水中的速度为 v_1 ，水流速度为 $9m/s$ 。当船从 A 处过河时，船头与上游河岸的夹角 $\theta=53^\circ$ ，一段时间后，船正好到达正对岸 B 处。若河宽为 $450m$ ，船在静水中的速度大小不变，水流的速度不变，则（ ）

- A. $v_1=5.4m/s$
- B. 船渡河的时间为 $37.5s$
- C. 若改变船的航行方向，船最短的渡河时间为 $25s$
- D. 若增大船头与上游河岸的夹角 θ ，则小船将到达河对岸 B 的上游



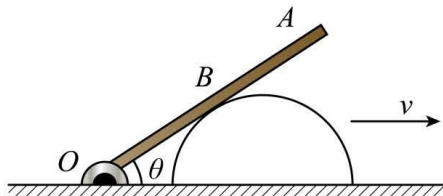
2. 汽车行驶中经常会经过一些凹凸不平的路面，其凹凸部分路面可以看作圆弧的一部分，如图所示的 A 、 B 、 C 处，其中 B 处的曲率半径最大， A 处的曲率半径为 ρ_1 ， C 处的曲率半径为 ρ_2 ，重力加速度为 g 。若有一辆可视为质点、质量为 m 的小汽车与路面之间各处的动摩擦因数均为 μ ，当该车以恒定的速率 v 沿这段凹凸路面行驶时，下列说法正确的是（ ）



- A. 汽车经过 A 处时处于超重状态，经过 C 处时处于失重状态
- B. 汽车经过 B 处时最容易爆胎
- C. 为了保证行车在 A 处时不脱离路面，该车的行驶速度不得超过 $\sqrt{g\rho_1}$
- D. 汽车经过 C 处时所受的摩擦力大小为 μmg

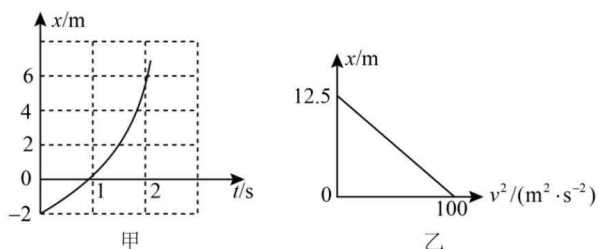
3. 如图所示，长为 L 的轻杆 OA 的 O 端用铰链固定，轻杆靠在半径为 R 的半圆柱体上，接触点为 B ，某时刻杆与水平方向的夹角为 θ ，半圆柱体向右运动的速度为 v ，此时 A 点的速度大小为（ ）

- A. $\frac{vL \tan \theta}{R}$
- B. $\frac{vL \sin^2 \theta}{R \cos \theta}$
- C. $\frac{vL \tan^2 \theta}{R}$
- D. $\frac{vL \tan \theta}{R \cos \theta}$



试卷第 1 页，共 7 页

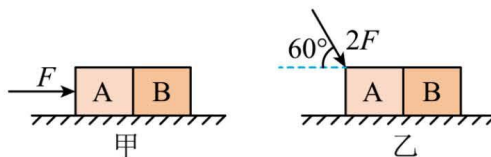
4. 甲乙两质点在同一直线上运动, 从 $t=0$ 时刻起同时出发, 甲做匀加速直线运动, $x-t$ 图像如图甲所示。乙做匀减速直线运动, 整个运动过程的 $x-v^2$ 图像如图乙所示。则下列说法正确的是 ()



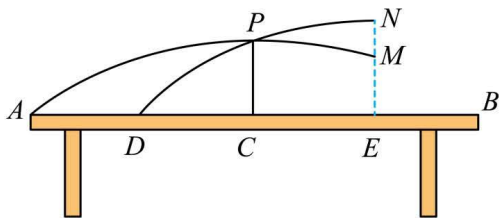
- A. $t=0$ 时刻, 甲的速度为 2m/s , 乙的速度为 10m/s
 B. 甲质点的加速度大于乙质点的加速度
 C. 经过 $\frac{\sqrt{29}}{2}\text{s}$, 甲追上乙
 D. 经过 2.5s , 甲追上乙

5. 长方体 A 、 B 置于粗糙水平地面上, A 和 B 质量相同、与地面的动摩擦因数相同。图甲中, 对 A 施加水平向右、大小为 F 的推力时, A 、 B 间的弹力大小为 F_1 ; 图乙中, 对 A 施加与水平方向成 60° 斜向下、大小为 $2F$ 的推力时, A 、 B 间的弹力大小为 F_2 。两图中的 A 、 B 均做匀加速直线运动, 则 ()

- A. $F_1 < F < F_2$ B. $F_1 < F_2 < F$
 C. $F_1 = F_2 < F$ D. $F_2 < F_1 < F$



6. 所示为一乒乓球台的纵截面, AB 是台面的两个端点位置, PC 是球网位置, D 、 E 两点满足 $AD = BE = \frac{1}{5}AB$, 且 E 、 M 、 N 在同一竖直线上。第一次在 M 点将球击出, 轨迹最高点恰好过球网最高点 P , 同时落到 A 点; 第二次在 N 点将同一乒乓球水平击出, 轨迹同样恰好过球网最高点 P , 同时落到 D 点。乒乓球可看做质点, 不计空气阻力作用, 则两次击球位置到桌面的高度 $h_M:h_N$ 为 ()



- A. $\frac{9}{16}$ B. $\frac{3}{5}$ C. $\frac{12}{25}$ D. $\frac{9}{25}$

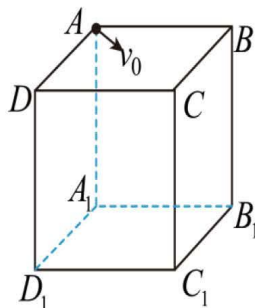
试卷第 2 页, 共 7 页

7. 如图所示，空间有一底面处于水平地面上的长方体框架 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ ，已知：

$AB:AD:AA_1 = 1:1:\sqrt{2}$ ，从顶点 A 沿不同方向平抛小球（可视为质点）。关于小球的运动，则

()

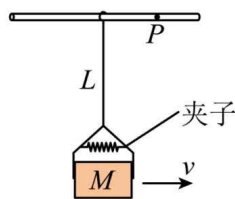
- A. 所有小球单位时间内的速率变化量均相同
- B. 落在平面 $A_1B_1C_1D_1$ 上的小球，末速度大小都相等
- C. 所有击中线段 CC_1 的小球，击中 CC_1 中点处的小球末速度最小
- D. 当运动轨迹与线段 AC_1 相交时，在交点处的速度偏转角均为 60°



二、多选题（共 6 道，每题有多个选项符合题意，选对得 4 分，选对但不全得 2 分，选错不得分，共 24 分）

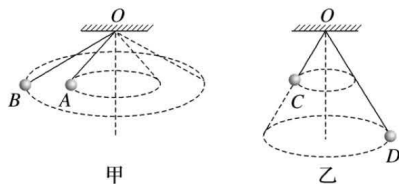
8. 如图所示，一小物块被夹子夹紧，夹子通过轻绳悬挂在小环上，小环套在水平光滑细杆上，物块质量为 M ，到小环的距离为 L ，其两侧面与夹子间的最大静摩擦力均为 F 。小环和物块以速度 v 向右匀速运动，当小环碰到杆上的钉子 P 后立刻停止，物块向上摆动，整个过程中，物块在夹子中没有滑动，小环和夹子的质量均不计，小环、夹子和物块均可视为质点，重力加速度为 g 。下列说法正确的是 ()

- A. 物块向右匀速运动时，绳中的张力大于 Mg
- B. 小环碰到钉子 P 时，绳中的张力等于 $Mg + \frac{Mv^2}{L}$
- C. 速度 v 不能超过 $\sqrt{\frac{2(F-Mg)L}{M}}$
- D. 速度 v 不能超过 $\sqrt{\frac{(2F-Mg)L}{M}}$

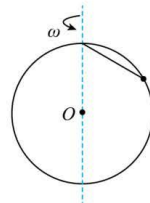


9. 四个完全相同的小球 A 、 B 、 C 、 D 均在水平面内做圆锥摆运动。如图甲所示，小球 A 、 B 在同一水平面内做圆锥摆运动（连接 B 球的绳较长）；如图乙所示，小球 C 、 D 在不同水平面内做圆锥摆运动，但是连接 C 、 D 的绳与竖直方向之间的夹角相等（连接 D 球的绳较长），则下列说法正确的是 ()

- A. 小球 A 、 B 角速度相等
- B. 小球 A 、 B 线速度大小相等
- C. 小球 D 所需的向心加速度大于小球 C 所需的向心加速度
- D. 小球 D 受到绳的拉力与小球 C 受到绳的拉力大小相等

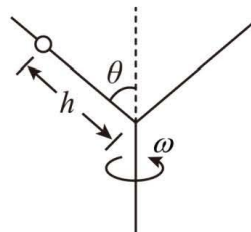


10. 如图所示, 置于竖直面内的光滑金属圆环半径为 L , 质量为 m 的带孔小球穿于环上, 同时有一长为 L 的细绳一端系于圆环最高点, 另一端系小球, 当圆环以角速度 $\omega (\omega \neq 0)$ 绕竖直直径转动时 ()



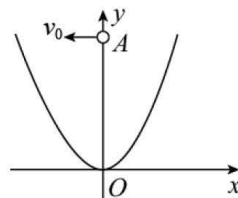
- A. 金属圆环对小球的弹力可能小于小球的重力
- B. 细绳对小球的拉力可能小于小球的重力
- C. 细绳对小球拉力与金属圆环对小球弹力可能相等
- D. 当 $\omega = \sqrt{\frac{2g}{L}}$ 时, 金属圆环对小球的作用力为零

11. 如图所示, 由竖直轴和双臂构成的“Y”形支架可以绕竖直轴转动, 双臂与竖直轴所成锐角为 θ 。一个质量为 m 的小球穿在一条臂上, 到节点的距离为 h , 小球始终与支架保持相对静止。设支架转动的角速度为 ω , 则 ()



- A. 当 $\omega = 0$ 时, 臂对小球的摩擦力大小为 $mg \sin \theta$
- B. ω 由零逐渐增加, 臂对小球的弹力大小增大
- C. 当 $\omega = \frac{1}{\sin \theta} \sqrt{\frac{g \cos \theta}{h}}$ 时, 臂对小球的摩擦力为零
- D. 当 $\omega = \frac{1}{\sin \theta} \sqrt{\frac{g}{h} (\cos \theta + \frac{1}{2})}$ 时, 臂对小球的摩擦力大小为 mg

12. 如图所示, 在竖直的平面直角坐标系 xOy 中, 一无阻挡的抛物线边界 $y=x^2$ 把平面分为两部分, 在 y 轴上 A 处有一质点小球以 $v_0=2\sqrt{5} \text{ m/s}$ 的初速度垂直于 y 轴射出, 已知 $OA=5\text{m}$, 不计空气阻力, $g=10\text{m/s}^2$, 则 ()

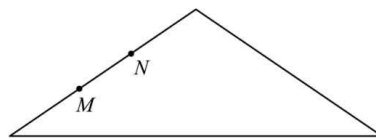


- A. 小球到达边界的时间为 $\frac{\sqrt{5}}{5} \text{ s}$
- B. 小球到达边界的位置为 $(2\text{m}, 4\text{m})$
- C. 小球到达 x 轴时速度方向与 x 轴负方向成 30°
- D. 经过一定的时间, 小球速度方向可能和 y 轴平行

13. 如图所示, 某次空中投弹的军事演习中, 战斗机以恒定速度 v_0 沿水平方向飞行, 先后释放 A 、 B 两颗炸弹, 分别击中倾角为 θ 的山坡上的 M 点和 N 点, 释放 A 、 B 两颗炸弹的时间间隔为 Δt_1 , 此过程中飞机飞行的距离为 s_1 ;



击中 M 、 N 的时间间隔为 Δt_2 , M 、 N 两点间水平距离为 s_2 , 且 A 炸弹到达山坡的 M 点位移垂直斜面, B 炸弹是垂直击中山坡 N 点的。不计空气阻力, 下列正确的是 ()

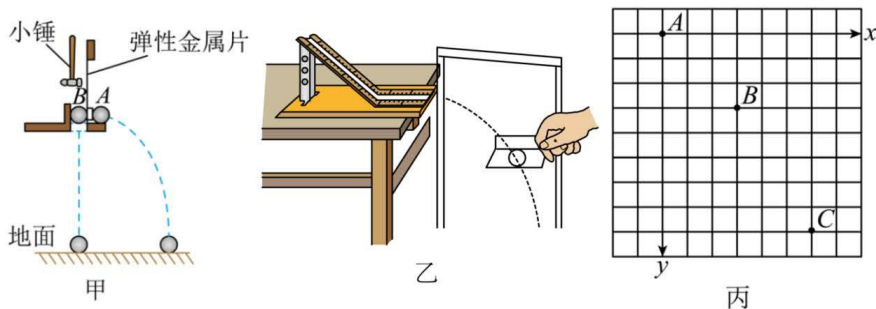


- A. A 炸弹在空中飞行的时间为 $\frac{v_0}{g \cdot \tan \theta}$
- B. $\frac{s_1}{\Delta t_1} > \frac{s_2}{\Delta t_2}$

C. $\Delta t_1 = \Delta t_2 + \frac{v_0}{g \cdot \tan \theta}$ D. $\frac{s_2}{\Delta t_2} = v_0$

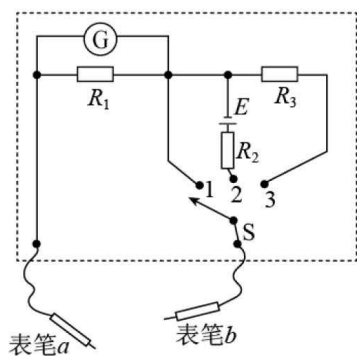
三、实验题（共2道，共12分）

14. (4分) 小明用如图甲所示的装置“研究平抛运动及其特点”，他的实验操作是：在小球A、B处于同一高度时，用小锤轻击弹性金属片，使A球水平飞出，同时B球被松开。



- 他观察到的现象是：小球A、B_____（填“同时”或“先后”）落地；
- 然后小明用图乙所示方法记录平抛运动的轨迹，由于没有记录抛出点，如图丙所示，数据处理时选择A点为坐标原点(0, 0)，结合试验中重锤方向确定坐标系，丙图中小方格的边长均为0.05m，g取10m/s²，则小球运动中水平分速度的大小为_____m/s。（计算结果保留两位有效数字）

15. (8分) 某同学找到一只简易多用电表，打开后绘制出的电路如图所示，从铭牌上看出表头的量程为500μA、内阻为50Ω；精密电阻R₁=0.05Ω，电源电动势E=3V、内阻不计。为探究其他参数，进行了下列实验：（计算结果保留两位有效数字）



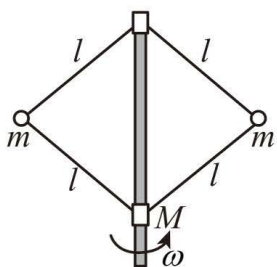
- 将S掷于1测电流，表笔a应接到_____（填“高电势”或“低电势”）。若G满偏，此时流过表笔的电流为_____A。
- 接着将S掷于2，在两表笔间接入电阻箱。调节电阻箱，当电阻箱的值为6.0Ω时G半偏，则R₂=_____Ω。
- 然后，将S接到3测电压，当电压增加到3.0V时G半偏，则R₃=_____Ω。

试卷第5页，共7页

四、解答题（共3道，共32分）

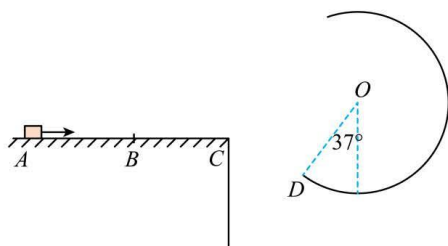
16. (8分) 如图所示是飞球调速器模型，它由两个质量 $m=2kg$ 的球通过4根长 $l=1.2m$ 的轻杆与竖直轴的上、下两个套筒铰接，上面套筒固定，下面套筒质量为 $M=10kg$ ，可沿轴上下滑动，不计一切摩擦，重力加速度为 $g=10m/s^2$ ，当整个装置绕竖直轴以恒定的角速度 ω 匀速转动时，轻杆与竖直轴之间的夹角 θ 为 60° ，求：

- (1) 下方一根杆对套筒 M 的弹力大小；
- (2) 飞球角速度 ω 的大小。



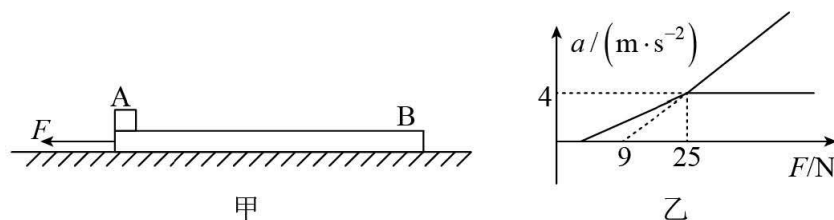
17. (12分) 如图所示为某冒险滑雪运动员运动的示意图，冒险员站在运动雪橇上从 A 点受到恒力作用从静止开始加速，到达 B 点后撤去恒力，从 C 点水平冲出，恰好从 D 点沿圆轨道切线方向飞进半径为 R 的光滑圆轨道。已知人和雪橇的总质量为 $60kg$ ，恒力 $F=360N$ ，雪橇与水平面间动摩擦因数为 0.1 ， $AB=40m$ ， $BC=38m$ ， OD 与竖直线夹角为 37° ，圆形轨道半径 $R=30m$ ， $g=10m/s^2$ ，人和雪橇在运动中可以视为质点。（不计空气阻力）求：

- (1) 运动员达到 C 点时的速度；
- (2) 运动员从 C 点运动到 D 点的时间；
- (3) 运动员和雪橇在 D 点受到的弹力大小。



18. (16分) 如图甲所示, 质量 $m=1\text{kg}$ 的小物块 A (可视为质点) 放在质量 $M=4\text{kg}$ 木板 B 的左端, 木板长 $L=4.5\text{m}$ 。起初 A 、 B 两叠体静止于水平面上。现用一水平向左的力 F 作用在木板 B 上, 通过传感器测出 A 、 B 两物体的加速度与外力 F 的变化关系如图乙所示。已知两物体与地面之间的动摩擦因数相等, 且最大静摩擦力等于滑动摩擦力, g 取 10m/s^2 。求:

- (1) A 、 B 之间的动摩擦因数 μ_1 及 B 与地面之间的动摩擦因数 μ_2 。
- (2) 若开始时对 B 施加水平向左的恒力 $F=29\text{N}$, 且给 A 一水平向右的初速度 $v_0=4\text{m/s}$, 则 $t=2\text{s}$ 时 A 与 B 的右端相距多远?



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。

