

河北省衡水中学 2020 届高三上学期第四次调研考试

物 理

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。共 8 页，满分 110 分，考试时间 110 分钟。

第 I 卷（选择题 共 60 分）

一、选择题（本题共 15 小题，每小题 4 分，共 60 分。每小题为不定项选择，全部选对的得 4 分，

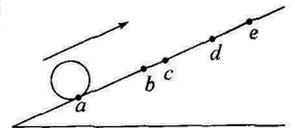
选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。在答题纸上将正确选项涂黑）

1. 如图所示，小球沿足够长的斜面向上做匀变速直线运动，依次经过 a 、 b 、 c 、 d 四点后到达最高

点 e 。已知 $x_{ab} = x_{bd} = 6\text{m}$ ， $x_{bc} = 1\text{m}$ ，小球从 a 点运动到 c 点和从 c 点运动到 d 点所用的时间

都是 2s，设小球经过 b 、 c 两点时的速度大小分别为 v_b 、 v_c ，则（ ）

- A. $v_c = 3\text{m/s}$
- B. $v_b = 4\text{m/s}$
- C. 小球从 d 点运动到 e 点所用时间为 2s
- D. $de = 4\text{m}$

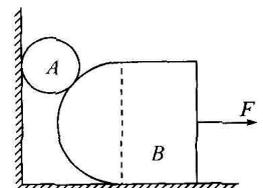


2. 如图所示，在粗糙的水平地面上放着一左侧截面是半圆的柱状物体 B ，在物体 B 与竖直墙之间

放置一光滑小球 A ，整个系统处于静止状态。现用水平力 F 拉着物体 B 缓慢向右移动一小段距

离后，系统仍处于静止状态，在此过程中，下列判断正确的是（ ）

- A. 小球 A 对物体 B 的压力逐渐增大
- B. 小球 A 对物体 B 的压力逐渐减小



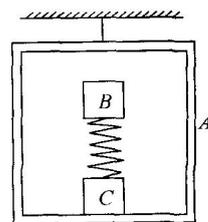
专注名校多元录取

- C. 拉力 F 逐渐减小
- D. 墙面对小球 A 的支持力先增大后减小

3. 如图所示，吊篮 A 、物体 B 、物体 C 的质量均为 m ，两物体分别固定在竖直弹簧两端，弹簧的

质量不计，整个系统在轻绳悬挂下处于静止状态，现将悬挂吊篮的轻绳剪断，在轻绳刚被剪断的瞬间（ ）

- A. 物体 B 的加速度大小为 g
- B. 物体 C 的加速度大小为 $2g$
- C. 吊篮 A 的加速度大小为 g
- D. 吊篮 A 与物体 C 间的弹力大小为 $0.5mg$



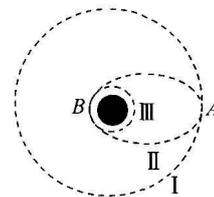
4. 按照我国整个月球探测活动的计划，在第一步“绕月”工程圆满完成各项目标和科学探测任务后，

第二步“落月”工程也已在 2013 年以前完成。假设月球半径为 R ，月球表面的重力加速度为 g_0 ，

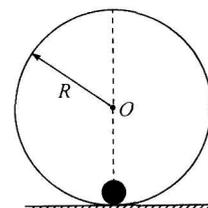
飞船沿距月球表面高度为 $3R$ 的圆形轨道 I 运动，到达 A 点时，点火变轨进入椭圆轨道 II；到达

轨道 II 的近月点 B 再次点火进入月球近月圆轨道 III 绕月球做圆周运动。下列判断正确的是（ ）

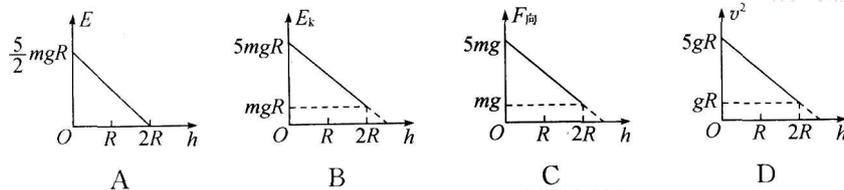
- A. 飞船在轨道 I 上的运行速率为 $\frac{\sqrt{g_0 R}}{2}$
- B. 飞船在 A 点点火变轨时，动能增大
- C. 飞船在 A 点变轨完成后向 B 点运行的过程中机械能增大
- D. 飞船在轨道 III 绕月球运行一周所需的时间为 $2\pi\sqrt{\frac{R}{g_0}}$



5. 如图所示，内壁光滑、半径大小为 R 的圆形轨道竖直固定在水平桌面上，一个质量为 m 的小球在轨道内做圆周运动且恰好能通过轨道最高点。以桌面为参考平面，

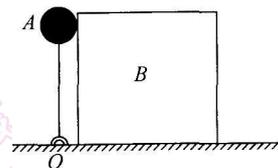


不计空气阻力,重力加速度为 g 。则在小球运动过程中,其机械能 E 、动能 E_k 、向心力 $F_{向}$ 、速度大小的平方 v^2 的大小随距桌面高度 h 的变化图像正确的是 ()



6. 如图所示,长度为 l 的轻杆上端连着一质量为 m_1 的小球 A (可视为质点),杆的下端用铰链固定在水平面上的 O 点。置于同一水平面上的立方体 B 恰与小球 A 接触,立方体 B 的质量为 m_2 。施加微小扰动,使杆向右倾倒,各处摩擦均不计,而小球 A 与立方体 B 刚脱离接触的瞬间,杆与地面间的夹角恰为 $\frac{\pi}{6}$,重力加速度为 g ,则下列说法正确的是 ()

- A. 小球 A 与立方体 B 刚脱离接触的瞬间 A 与立方体 B 的速率之比为 $1:2$
- B. 小球 A 与立方体 B 刚脱离接触的瞬间,立方体 B 的速率为 $\sqrt{\frac{gl}{8}}$
- C. 小球 A 落地时速率为 $\sqrt{2gl}$
- D. 小球 A 、立方体 B 质量之比为 $1:4$

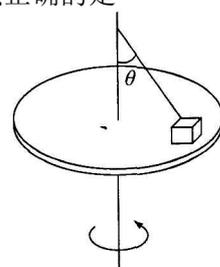


7. 如图所示,水平转台上有一个质量为 m 的物块,用长为 L 的细线将物块连接在转轴上,细线与

竖直转轴的夹角为 θ ,此时细线中张力为零,物块与转台间的动摩擦因数为 $\mu(\mu < \tan \theta)$,最大

静摩擦力等于滑动摩擦力,物块随转台由静止开始缓慢加速转动,则下列说法正确的是 ()

- A. 转台一开始转动,细线立即绷直对物块施加拉力
- B. 当细线中出现拉力时,转台对物块做的功为 $\frac{1}{2} \mu mgL \sin \theta$



C. 当物体的角速度为 $\sqrt{\frac{g}{2L \cos \theta}}$ 时, 转台对物块的支持力为零

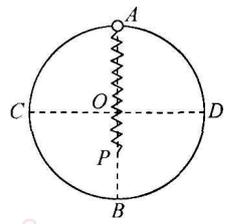
D. 当转台对物块的支持力刚好为零时, 转台对物块做的功为 $\frac{mgL \sin^2 \theta}{2 \cos \theta}$

8. 如图所示, 半径为 R 的光滑圆环固定在竖直平面内, AB 、 CD 是圆环相互垂直的两条直径, C 、

D 两点与圆心 O 等高。一质量为 m 的光滑小球套在圆环上, 一根轻质弹簧一端连在小球上, 另一端通过转轴固定在 P 点, P 点在圆心 O 的正下方 $\frac{R}{2}$ 处。小球从最高点 A 由静止开始沿逆时针方向下滑, 已知弹簧的原长为 R , 弹簧始终处于弹性限度内, 重力加速度为 g 。

下列说法正确的是

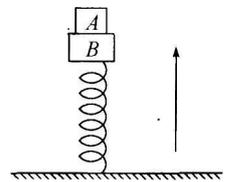
- A. 小球运动到 B 点时的速度大小为 $\sqrt{2gR}$
- B. 弹簧长度等于 R 时, 小球的机械能最大
- C. 小球运动到 B 点时重力的功率为 $2mg\sqrt{gR}$
- D. 小球在 A 、 B 两点时对圆环的压力差为 $4mg$



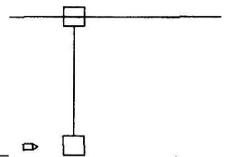
9. 如图所示, 一竖直放置的轻弹簧, 一端固定于地面, 一端与质量为 3 kg 的物体 B 固定在一起, 质量为 1 kg 的物体 A 放在物体 B 上。现两物体正一起竖直向上运动, 当两物体分离后, 物体 A 上升 0.2 m 到达最高点, 此时物体 B 速度方向向下, 弹簧恢复原长。则在两物体分离至物体 A 到达

最高点的这一过程中, 下列说法正确的是 (取 $g = 10 \text{ m/s}^2$) ()

- A. 两物体分离时物体 B 的加速度为 g
- B. 弹簧的弹力对物体 B 做功为零
- C. 弹簧的弹力对物体 B 的冲量的大小为 $6 \text{ N}\cdot\text{s}$
- D. 物体 B 动量的变化量为 0



10. 如图所示, 光滑的水平杆上套有一质量为 1 kg 、可沿杆自由滑动的滑块, 滑块下方通过一根长为 1 m 的轻绳悬挂着质量为 0.99 kg 的木块。开始时滑块和木块均静止。现



专注名校多元录取

有质量为 10 g 的子弹以 500 m/s 的水平速度击中木块并留在其中，子弹与木块间的作用时间极短，取 $g = 10\text{ m/s}^2$ 。下

列说法正确的是 ()

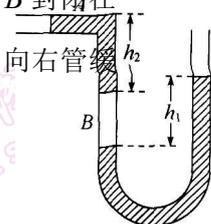
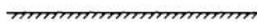
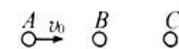
- A. 滑块的最大速度为 5 m/s
- B. 子弹和木块摆到最高点时速度为零
- C. 子弹和木块摆起的最大高度为 0.625 m
- D. 当子弹和木块摆起高度为 0.4 m 时，滑块的速度为 1 m/s

11. 如图所示， A 、 B 、 C 三球的质量分别为 m 、 m 、 $2m$ 三个小球从同一高度同时出发，其中 A 球有水平向右的初速度 v_0 ，小球 B 、 C 由静止释放。三个小球在同一竖直平面内运动，小球与地面之间、小球与小球之间的碰撞均为弹性碰撞，则小球与小球之间最多能发生碰撞的次数为 ()

- A. 1 次
- B. 2 次
- C. 3 次
- D. 4 次

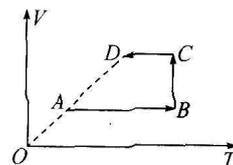
12. 如图所示，两端开口、内径均匀的玻璃弯管竖直固定，两段水银柱将空气柱 B 封闭在玻璃管左侧的竖直部分，左侧水银柱 A 有一部分在水平管中。若保持温度不变，向右管缓慢注入少量水银，则稳定后 ()

- A. 右侧水银面高度差 h_1 增大
- B. 空气柱 B 的长度增大
- C. 空气柱 B 的压强增大
- D. 左侧水银面高度差 h_2 减小



13. 一定质量的理想气体，从状态 A 到状态 D ，其状态变化过程的体积 V 随温度 T 变化的规律如图所示。已知在状态 A 时气体的体积为 V_0 ，温度为 T_0 ，则气体由状态 A 到状态 D 过程中，下列判断正确的是 ()

- A. 气体从外界吸收热量，内能增加
- B. 气体体积增大，单位时间内与器壁单位面积碰撞的分子数增多
- C. 若在状态 D 时气体的体积为 $2V_0$ ，则状态 D 的温度为 $2T_0$



D. 若气体对外做的功为 5J , 增加的内能为 9J , 则气体放出的热量为 14J

14. 下列说法中正确的是 ()

A. 封闭容器中的理想气体, 若温度不变, 体积减半, 则单位时间内气体分子在容器壁单位面积上碰撞的次数加倍, 气体的压强加倍

B. 液体表面张力是液体表面层分子间距离小, 分子力表现为斥力所致

C. 随着分子间距增大, 分子间引力和斥力均减小, 分子势能不一定减小

D. 导热性能各向同性的固体, 可能是单晶体

15. 在光滑水平面上有一个内、外壁都光滑的汽缸质量为 m_0 , 汽缸内有一质量为 m 的活塞,

已知 $m_0 > m$, 活塞密封一部分理想气体。现对汽缸施加一个水平向左的拉力 F (如图

甲所示), 汽缸的加速度为 a_1 , 封闭气体的压强为 p_1 , 体积为 V_1 ; 若用同样大小的力 F 水

平向左推活塞 (如图乙所示), 此时汽缸的加速度为 a_2 , 封闭气体的压强为 p_2 , 体积为 V_2 。

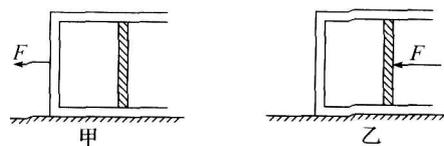
设密封气体的质量和温度不变, 则下列选项正确的是 ()

A. $a_1 = a_2, p_1 < p_2, V_1 > V_2$

B. $a_1 < a_2, p_1 > p_2, V_1 < V_2$

C. $a_1 = a_2, p_1 < p_2, V_1 < V_2$

D. $a_1 > a_2, p_1 > p_2, V_1 > V_2$



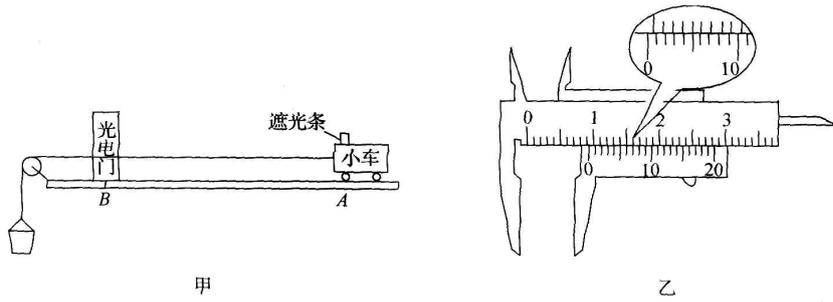
第 II 卷 (非选择题 共 50 分)

二、非选择题 (本题共 6 小题, 共 50 分)

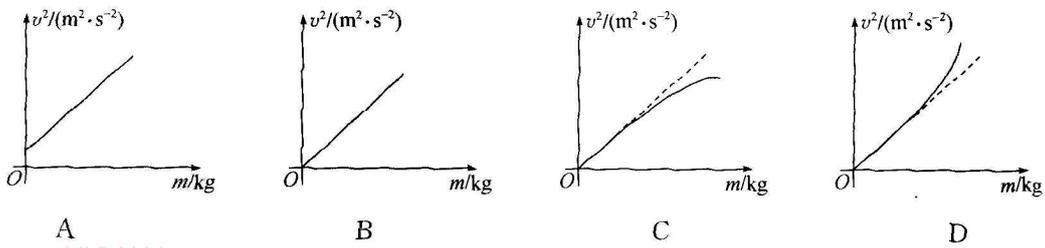
16. (4 分) 我们可以用图甲所示装置探究合外力做功与动能改变的关系。将光电门固定在水平轨道的 B 点, 平衡摩擦力后, 用小桶通过细线拉小车, 小车上安装着遮光条并放有若干钩码。现将小车上的钩码逐次移至小桶中, 并使小车每次都从同一位置 A 点由静止释放。

(1) 用游标卡尺测出遮光条的宽度, 记录光电门的示数, 从而算出小车通过 B 点的速度。

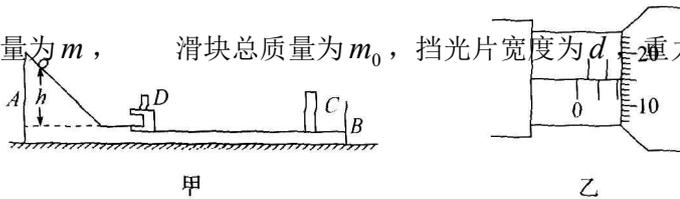
其中游标卡尺测量情况如图乙所示, 则读数 $d =$ _____ cm 。



(2)测出小桶质量,以小桶和桶内钩码质量之和 m 为横坐标,小车经过 B 点时相应的速度大小的平方 v^2 为纵坐标,则 $v^2 - m$ 图线是_____ (填正确答案标号)。



17. (6分)某学习小组通过如图甲所示实验装置来验证动量守恒定律。 A 是固定在水平桌面上光滑的斜槽,斜槽末端与水平桌面平行, B 是气垫导轨, C 是光电门, D 是带有小孔的滑块(孔内粘有胶带,小球进入小孔即粘在胶带上),滑块上有一窄挡光片。实验前将斜槽固定在水平桌面上,调整气垫导轨的高度,使滑块小孔与斜槽末端在同一高度处,同时调整气垫导轨水平。多次改变小球的释放高度 h ,得到挡光片通过光电门的时间 t ,作出 $h - \frac{1}{t^2}$ 图像。小球质量为 m , 滑块总质量为 m_0 , 挡光片宽度为 d ,重力加速度为 g 。



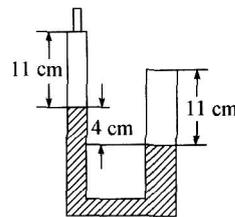
(1)用螺旋测微器测量挡光片的宽度,如图乙所示,宽度 $d =$ _____ cm。

(2)只要满足关系式 $h =$ _____ (用题中所给的物理量符号表示),就可以说明在误差允许范围内碰撞过程动量守恒。

(3)如果图像是一条过原点的_____ (选填“倾斜直线”或“抛物线”), 同样可以验证动量守恒。

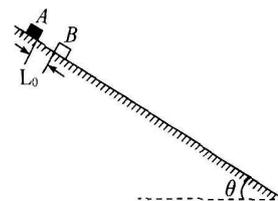
18. (8分) 如图所示, U形管两臂粗细不等, 开口向上, 右端封闭的粗管横截面积是开口的细管的三倍, 管中装入水银, 大气压为 76 cmHg 。左端开口管中水银面到管口距离为 11 cm , 且水银面比封闭管内的高 4 cm , 封闭管内空气柱长为 11 cm 。现将开口端用小活塞封住, 并缓慢推动活塞, 使两管液面相平, 推动过程中两管的气体温度始终不变, 求:

- (1)最终粗管中气体的压强。
- (2)活塞移动的距离。



19. (8分) 如图所示, 倾角为 θ 且足够长的斜面上, 放着两个相距 L_0 、质量均为 m 的滑块 A 和滑块 B , 滑块 A 的下表面光滑, 滑块 B 与斜面间的动摩擦因数 $\mu = \tan \theta$ 。由静止同时释放 A 和 B , 若此后两滑块发生碰撞, 碰撞时间极短且为弹性碰撞。已知重力加速度为 g , 求:

- (1)两滑块刚释放时各自的加速度大小 a_A 和 a_B 。
- (2)两滑块第一次相撞后, 滑块 B 的速率 v_B
- (3)从滑块 A 开始运动到两滑块第二次碰撞所经历的时间 t





专注名校多元录取

20. (10分)如图所示, C 是放在光滑水平面上的一块木板, 木板的质量为 $3m$, 在木板的上表面有两块

质量均为 m 的小木块 A 、 B , 它们与木板间的动摩擦因数均为 μ , 最初木板静止, A 、 B 两木块

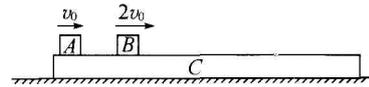
同时以水平向右的初速度 v_0 和 $2v_0$ 在木板上滑动, 木板足够长, A 、 B 始终未滑离木板, 重力

加速度为 g 。求:

(1) 在木块 B 刚开始运动到木块 B 与木板 C 速度刚好相等的过程中, 木块 B 所发生的位移

(2) 木块 A 在整个过程中的最小速度的大小

(3) 整个过程中, 两木块 A 、 B 相对于木板滑动的总路程。



21. (14分)如图所示, 质量 $m_1 = 1\text{kg}$ 的木板静止在倾角 $\theta = 30^\circ$ 且足够长的固定光滑斜面上, 木板下

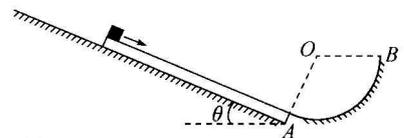
端上表面与半径 $R = \sqrt{3}m$ 的固定的光滑圆弧轨道相切, 圆弧轨道最高点 B 与圆心 O 等高。一

质量 $m_2 = 2\text{kg}$ 、可视为质点的滑块以大小为 $v_0 = 15\text{m/s}$ 的初速度从长木板顶端沿木板滑下,

已知滑块与木板之间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$, 木板每次撞击圆弧轨道时都会立即停下而不反弹,

最终滑块未从木板上端滑出, 取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求:

(1) 滑块离开圆弧轨道 B 点后上升的最大高度。



专注名校多元录取

- (2)木板的最小长度。
- (3)木板与圆弧轨道第二次碰撞时损失的机械能。

自主招生在线创始于 2014 年，致力于提供自主招生、综合评价、三位一体、学科竞赛、新高考生涯规划等政策资讯的服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站 (www.zizs.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，在全国自主招生、综合评价领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主招生在线**官方微信号：**zizsw**。



识别二维码，快速关注

温馨提示：

全国重点中学 2020 届高三上学期期中考试试题及答案汇总 (更新下载中)，点击链接获得

<http://www.zizs.com/c/201911/40242.html>