



1号卷·A10联盟2024级高二上学期9月学情调研

物理试题 C

命题单位：舒城中学物理教研组

编审单位：合肥皖智教育研究院

本试卷满分100分，考试时间75分钟。请在答题卡上作答。

一、单选题：本题共8小题，每小题4分，共32分，在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

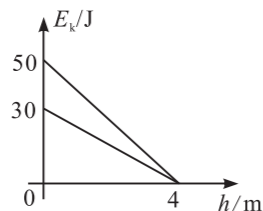
1. 2025年2月哈尔滨亚冬会上，中国运动员在速度滑冰男子500米（环形赛道）决赛中，以34秒95的成绩夺得冠军。对运动员整个决赛过程描述正确的是（ ）

- A. 比赛中运动员的位移大小是500m
- B. 运动员全程的平均速率约为14.3m/s
- C. 运动员在直线赛道上保持高速滑行时，加速度一定很大
- D. 研究运动员的冲线技巧时，可以把运动员看作质点

2. 若将地球和火星的公转视为匀速圆周运动，公转轨道半径用 r 表示，公转周期用 T 表示，忽略行星自转影响。根据下表可判断下列说法正确的是（ ）

行星	轨道半径 r/m	质量 m/kg	半径 R/m
地球	1.5×10^{11}	6.0×10^{24}	6.4×10^6
火星	2.3×10^{11}	6.4×10^{23}	3.4×10^6

- A. 由 $\frac{r^3}{T^2} = k$ 知地球和火星公转对应的 k 值不同
 - B. 火星做圆周运动的加速度比地球的大
 - C. 地球的平均密度比火星的小
 - D. 火星的第一宇宙速度比地球的小
3. 将一个小球竖直向上抛出，一段时间后，小球落回抛出点。上升和下降的过程中，小球的动能 E_k 随高度 h （相对于抛出点）的变化关系如图所示。若小球受到的空气阻力大小恒定，重力加速度 $g = 10m/s^2$ ，则小球的质量 m 和空气阻力 f 的大小正确的是（ ）

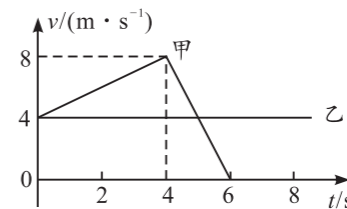


- A. $f = 2.5N$
- B. $f = 5N$
- C. $m = 2kg$
- D. $m = 4kg$

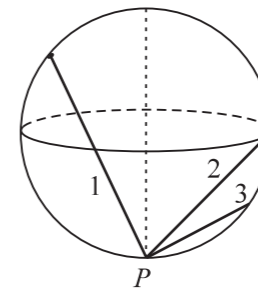
4. 棕熊乔伊因白化病被误认为是北极熊，曾两次被送到北极，还有一次被送到位于赤道的北极馆，差点被冻僵，被称为史上最惨棕熊。若乔伊质量始终为 m ，它在北极和北极馆的重力差为 ΔN 。已知地球半径为 R ，则地球自转周期为（ ）

- A. $2\pi\sqrt{\frac{mR}{\Delta N}}$
- B. $2\pi\sqrt{\frac{\Delta Nm}{R}}$
- C. $2\pi\sqrt{\frac{\Delta N}{mR}}$
- D. $2\pi\sqrt{\frac{\Delta NR}{m}}$

5. 甲、乙两辆小车分别在平行的两条直轨道上沿同一方向运动，从它们并排时开始计时，二者的 $v-t$ 图像如图所示。两车可视为质点，下列说法正确的是（ ）

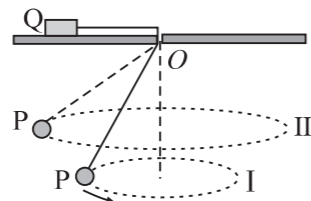


- A. 甲车在4s末距初始计时点最远
 - B. 甲车在第5s末的加速度大小为 $2m/s^2$
 - C. 相遇前两车的最大距离为10m
 - D. 甲、乙两辆小车在10s末相遇
6. 如图，球形容容器内部固定有三根光滑细杆1、2、3，细杆2顶端与球心在同一水平面上， P 为容器最低点。将三个可视为质点的相同小环套在细杆上，依次从细杆的顶端由静止释放，小环都可到达最低点 P 。下列说法正确的是（ ）

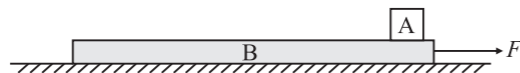


- A. 小环沿细杆1运动加速度最小
- B. 小环对细杆3的压力最小
- C. 小环从三个细杆顶端下滑到 P 点所用时间相同
- D. 小环从三个细杆顶端下滑到 P 点时重力的瞬时功率相等

7. 如图，一根细线下端拴一个金属小球 P，细线穿过桌面上的光滑小孔，上端与放在水平桌面上的金属块 Q 连接，小球 P 在水平面 I 内做匀速圆周运动（圆锥摆）。现使小球上升到一个更高一些的水平面 II 上做匀速圆周运动，两次金属块 Q 都静止在同一点。P、Q 均可视为质点，则小球 P 升高后，下列说法正确的是（ ）



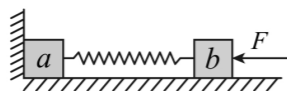
- A. Q 受到桌面的作用力不变
 B. 小球 P 运动的角速度变小
 C. 小球 P 运动的线速度变大
 D. 小球 P 运动的向心加速度变小
8. 光滑水平面上静止叠放着物体 A 和足够长的木板 B， $t=0$ 时刻给木板施加一个随时间变化的水平拉力 F ，拉力 F 与时间 t 关系为 $F=(1+2t)$ N。已知 A 和 B 质量分别为 1kg 和 3kg，A 和 B 之间的动摩擦因数为 0.2，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是（ ）



- A. 2.5s 末 A、B 即将相对滑动
 B. 2s 末 A、B 间摩擦力大小为 $\frac{5}{3}$ N
 C. 4s 末 A 的加速度大小为 2.25m/s^2
 D. 5s 末 A 的速度大小为 6.9375m/s

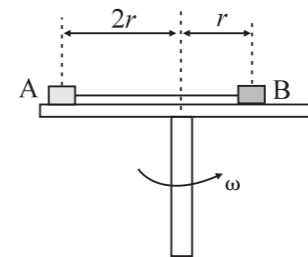
二、多选题：本题共 2 小题，每小题 5 分，共 10 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

9. 如图，木块 a 和 b 用一根轻弹簧连接起来，放在光滑水平面上，a 紧靠在墙壁上，在 b 上施加向左的水平力使弹簧压缩。当撤去外力后，下列说法中正确的是（ ）



- A. a 和 b 与弹簧组成的系统机械能不守恒
 B. a 离开墙壁前，a 和 b 组成的系统动量不守恒
 C. a 离开墙壁后，a 和 b 组成的系统动量守恒
 D. a 离开墙壁后，a 和 b 与弹簧组成的系统机械能守恒

10. 如图，一水平圆转台上放有质量均为 m 的物块 A 和 B，两物块间用轻绳连接，轻绳伸直但无弹力，分别放置在转台同一直径的两侧，物块 A 和 B 距离转台中心转轴的距离分别为 $2r$ 和 r ，物块 A、B 与转台间的动摩擦因数均为 μ 。已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度大小为 g ，物块 A 和 B 均可视为质点。现逐渐增大转台的转速，下列说法正确的是（ ）

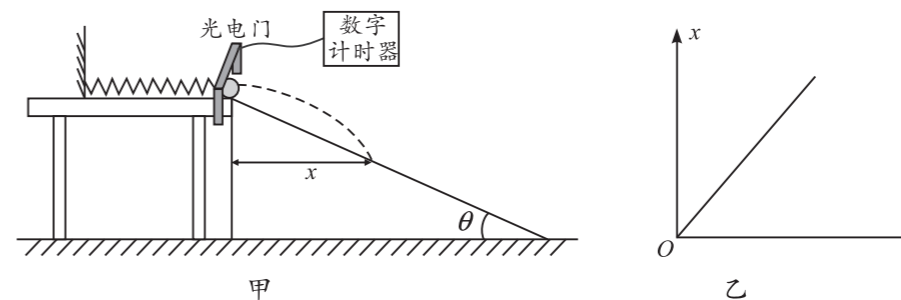


- A. 当转台的角速度大于 $\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$ 时，绳子才会产生张力
 B. 当两物块都将要相对转台滑动时，转台的角速度为 $\sqrt{\frac{2\mu g}{r}}$
 C. 当两物块都将要相对转台滑动时，绳子的拉力大小为 $2\mu mg$
 D. 当转台的角速度等于 $\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$ 时，物块 B 不受摩擦力

三、非选择题：本题共 5 小题，共 58 分。

11. (7 分)

为了测量重力加速度，某实验小组设计了如图甲所示的实验装置：轻弹簧放置在光滑水平桌面上，弹簧左端固定，右端与小钢球接触而不连接，桌面右端有一个光电门连接数字计时器，紧贴桌面右端放置一倾角为 θ 且足够长的斜面，斜面顶端与桌面等高。已知小钢球直径为 d ，开始时弹簧处于原长状态，小球可视为质点。

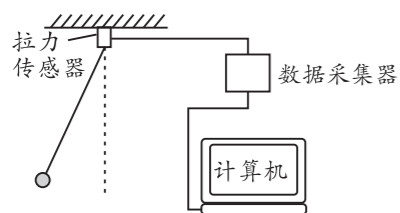


- (1) 向左推小球使弹簧压缩一段距离，现由静止释放小球，小球通过光电门的挡光时间为 Δt ，则小球做平抛运动的初速度大小为_____；
 (2) 标记小球在斜面上的落点，测量落点到桌面右端的水平距离 x 。重复上述操作，根据实验数据作 x —_____ (填“ Δt ”“ $(\Delta t)^2$ ”或“ $\frac{1}{(\Delta t)^2}$ ”) 的图像如图乙所示；

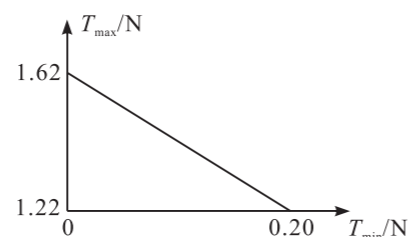
(3) 若图乙的斜率为 k ，则重力加速度大小 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

12. (9分)

某同学设计了验证机械能守恒定律的实验，如图甲所示，一根轻绳一端连接固定的拉力传感器，另一端连接质量为 m 的小钢球，重力加速度大小为 g 。拉起小钢球使轻绳自然伸直至某一位置由静止释放，使小钢球在竖直平面内摆动，记录钢球摆动过程中拉力传感器示数的最大值 T_{\max} 和最小值 T_{\min} ，改变小钢球的初始释放位置，重复上述过程。根据测量数据在直角坐标系中绘制 $T_{\max} - T_{\min}$ 图像是一条直线，如图乙所示。



甲



乙

(1) 该实验系统误差的主要来源是 ；

- A. 小钢球摆动角度偏大
- B. 小钢球初始释放位置不同
- C. 小钢球摆动过程中有空气阻力

(2) 若小钢球摆动过程中机械能守恒，则 $T_{\max} = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 T_{\min} 、 m 、 g 表示)，由图乙数据可知小钢球的重力为 N；

(3) 考虑到上述实验误差的影响，实验得到的 $T_{\max} - T_{\min}$ 图像纵截距真实值与理论值相比 (填“偏大”“偏小”或“不变”)。

13. (12分)

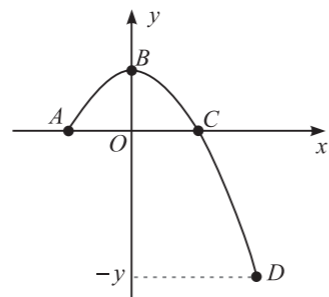
质量为 $m = 0.6\text{kg}$ 的篮球从距离水平地面高 $H = 1.25\text{m}$ 处由静止自由下落，篮球着地后沿竖直方向反弹，上升到距离水平地面高 $h = 0.8\text{m}$ 处速度为零。已知篮球与地面接触的时间为 $t = 0.1\text{s}$ ，不计空气阻力，重力加速度取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 篮球下落 $H = 1.25\text{m}$ 的过程中，其重力的冲量；
- (2) 地面对篮球平均作用力的大小。

14. (14分)

在一次篮球运动训练中，篮球在空中划出完美的弧线，现在篮球运动所在的竖直平面内建立平面直角坐标系 xOy ，如图所示。篮球从 A 点投出，最后到达地面上的 D 点， B 、 C 是其运动轨迹上的两点， B 为篮球运动的最高点。 A 、 B 、 C 、 D 四点的坐标分别为 $(-L, 0)$ 、 $(0, L)$ 、 $(L, 0)$ 、 $(2L, -y)$ 。不计空气阻力，篮球可视为质点，重力加速度大小为 g ，求：

- (1) 篮球从 A 运动到 D 的时间；
- (2) D 点的纵坐标 y 的值；
- (3) 篮球从 A 点投出时的初速度大小。



15. (16分)

如图，轻质弹簧左端固定在竖直墙面上，右端与一质量 $m = 2\text{kg}$ 的小滑块接触，滑块与弹簧不栓接，光滑水平面 AB 的右端 B 与倾角 $\theta = 37^\circ$ 的传送带平滑连接，传送带以恒定速率 $v = 10\text{m/s}$ 顺时针转动，传送带上端 C 与半径 $R = 1\text{m}$ 的光滑的圆弧轨道相切，圆弧轨道上 D 点与圆心 O 等高。已知传送带 BC 长 $L = 5\text{m}$ ，滑块与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ ，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ，所有装置在同一竖直平面内，弹簧始终处于弹性限度内，弹簧原长小于 AB 间距。

- (1) 向左推动滑块压缩弹簧并锁定，此时弹簧储存的弹性势能 $E_{p1} = 20\text{J}$ ，解除锁定，滑块在弹簧作用下向右运动，求滑块到达 C 点的速度大小；
- (2) 求 (1) 问中滑块通过传送带由 B 到 C 的过程中，因摩擦产生的热量 Q ；
- (3) 调节轻弹簧锁定的位置，小滑块仍紧靠弹簧右端，当弹簧锁定后储存的弹性势能为 E_{p2} 时，释放滑块，滑块恰好在圆弧上 F ($OF \perp OC$) 点脱离轨道，求弹簧的弹性势能 E_{p2} 。

