锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

秘密★启用前

高中 2024 级第一次诊断性考试

物　理

注意事项：

1. 考生领到答题卡后，须在规定区域填写本人的姓名、准考证号、座位号和班级。

2. 考生回答选择题时，选出每小题答案后，须用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。考生回答非选择题时，须用 0.5mm 黑色字迹签字笔将答案写在答题卡上。选择题和非选择题的答案写在试卷或草稿纸上无效。

3. 考生不得将试卷、答题卡和草稿纸带离考场，考试结束后由监考员收回。

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

1. 大型客机 C919 着陆后在水平跑道上做减速直线运动，着陆总质量约为 6.8×10^4 kg，着陆速度大小为 70 m/s，滑行一段距离后停止。则大型客机 C919 从着陆到停止的过程中，减少的动能大约是

A．1.7×10^8 J　　B．3.4×10^8 J　　C．2.4×10^6 J　　D．4.8×10^6 J

2. 蹦极运动员从高台跳下，橡皮绳未绷紧前自由下落，橡皮绳绷紧后继续向下运动，到最低点后向上回弹。下列说法正确的是

A．橡皮绳绷紧瞬间，运动员处于超重状态

B．橡皮绳绷紧后，运动员一直处于超重状态

C．运动员在最低点，处于超重状态

D．运动员过最低点后，一直处于失重状态

3. 主动刹车（AEB）是一种汽车主动安全技术，当后方车辆与前方车辆的距离小于安全距离且将继续减小时，后方车辆会主动刹车。甲、乙两车在同一平直公路上同向行驶，甲在后匀速行驶，乙在前变速行驶；某时刻，甲车速度为 v_1，乙车速度为 v_2，乙车加速度为 a，两车距离恰好等于安全距离。以两车行驶方向为正，下列情况中，甲车会主动刹车的是

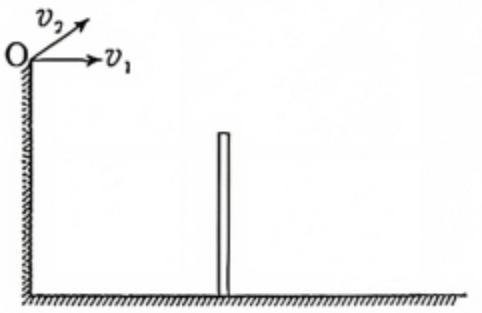
A．$v_1=v_2$ 且 $a=0$

B．$v_1=v_2$ 且 $a<0$

C．$v_1<v_2$ 且 $a=0$

D．$v_1<v_2$ 且 $a>0$

4. 如图所示，水平地面固定一竖直杆，从杆左侧比杆高的 O 点，同时抛出甲、乙两小球，甲速度大小为 v_1、方向水平向右，乙速度大小为 v_2、方向斜向右上方，两球均恰好越过杆的顶端。忽略空气阻力。则



A．速度 v_1 与 v_2 大小相等

B．乙球比甲球先越过杆的顶端

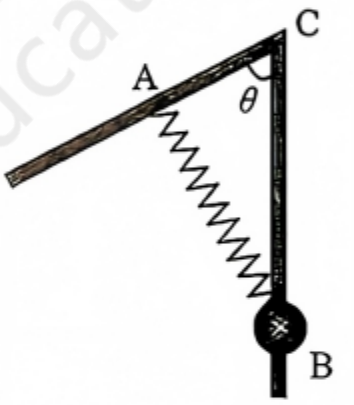
C．两球越过杆的顶端后会相碰

D．甲球落地点比乙球落地点距竖直杆远

5．A、B 两球半径相同，质量均为 m。两球在同一水平直线上运动，A 以相对于 B 的速度 v_0 正面撞击 B，碰撞后，B 相对于 A 的速度为 $\frac{2}{3}v_0$。则碰撞前后 B 球的动量变化量是

A．$\frac{1}{6}mv_0$　　B．$\frac{5}{6}mv_0$　　C．$-\frac{1}{6}mv_0$　　D．$-\frac{5}{6}mv_0$

6. 如图所示，竖直面内，竖直杆 BC 与倾斜杆 AC 连接于 C 点，两杆夹角为 θ（θ<90°），小球套在杆 BC 上，弹簧一端连着小球，另一端固定在杆 AC 上。小球静止，弹簧与杆 AC 垂直，小球恰好不受摩擦力；现以 C 为圆心，将整个装置在竖直面内逆时针缓慢转动 θ 角度，转动过程中小球始终相对于杆 BC 静止，则 BC 杆对小球的



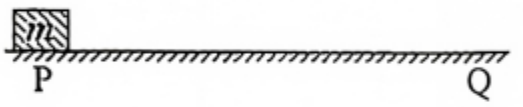
A．弹力大小始终不变

B．弹力大小一直减小

C．摩擦力大小一直增大

D．摩擦力大小始终不变

7. 如图所示，质量为 2 kg 的小物块静止于水平地面 P 点，用大小为 30 N 的水平力向右拉物块，作用 2 s 后撤去外力，物块继续滑行 40 m 后停在 Q 点。现用斜向上与水平方向成 θ 角、大小为 20 N 的力拉物块，作用时间 t，使物块从 P 点静止开始运动并能够到达 Q 点。重力加速度 g 取 10 m/s^2。则



A．P、Q 间距离为 70 m

B．物块与地面之间动摩擦因数为 0.45

C．作用时间 t 的最小值小于 3 s

D．作用时间 t 取最小值时对应的 θ 大于 30°

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。每小题有多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 地球和火星的质量、半径及自转周期数据如下表所示。根据表中数据，下列说法正确的是

行星	质量/kg	半径/km	自转周期/h
地球	6×10^{24}	6371	24
火星	6.4×10^{23}	3390	24.67

A．火星的第一宇宙速度小于地球的第一宇宙速度

B．火星的第一宇宙速度大于地球的第一宇宙速度

C．火星同步卫星的轨道半径小于地球同步卫星的轨道半径

D．火星同步卫星的轨道半径大于地球同步卫星的轨道半径

锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

9. 一质点做匀速圆周运动，其线速度大小为 2 m/s。若该质点经过时间 2 s，速度变化量的大小为 2 m/s。下列关于该质点运动周期和半径大小的说法，正确的是

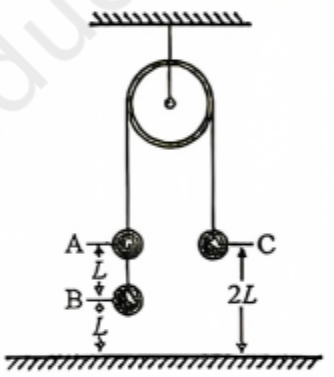
A．所有可能周期的最大值是 12 s

B．所有可能周期的最小值是 2.4 s

C．半径可能等于 $\frac{6}{\pi}$ m

D．半径可能等于 $\frac{12}{5\pi}$ m

10. 如图所示，可视为质点的小球 A、B、C 通过不可伸长的轻绳连接，分别悬挂于定滑轮两侧，A、B 的质量均为 m，C 的质量为 $\frac{5}{4}m$。在外力作用下，系统处于静止状态，A、B 之间距离为 L，B 离地高度为 L，C 离地高度为 $2L$；撤去外力后，C 始终不与定滑轮相碰，A、B 触地后均不反弹。忽略空气阻力和摩擦，重力加速度为 g。则在小球 C 向上运动的过程中，小球 C 的



A．加速度大小为 $\frac{3}{5}g$

B．最大速度为 $\sqrt{\frac{6gL}{13}}$

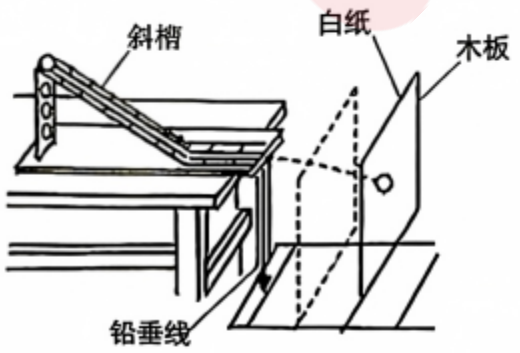
C．上升时间为 $\sqrt{\frac{10L}{13g}}$

D．离地最大高度为 $\frac{482}{117}L$

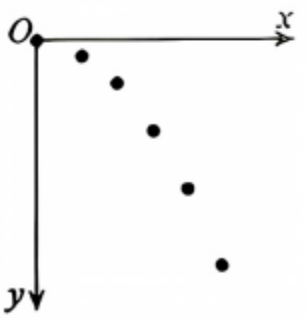
三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。其中第 13~15 小题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11.（6 分）

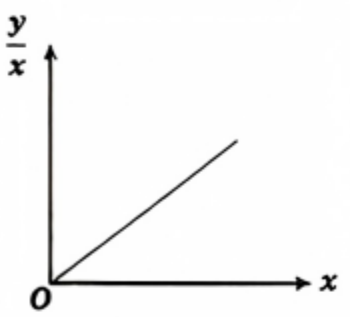
某实验小组用图甲所示装置测量平抛运动的初速度。将斜槽固定在桌面上，调整斜槽末端至水平，将白纸和复写纸贴在木板上。实验过程中，木板始终竖直且与斜槽水平末端垂直。



甲



乙



丙

实验过程：

① 先把木板紧贴斜槽末端，让小球从斜槽的某一位置由静止释放，撞击木板，在白纸上留下点迹，记为 O 点；

② 接着，将木板向远离斜槽的方向移动距离 d，同时，将木板沿垂直于斜槽水平末端的方向向里平移距离 d，让小球从斜槽的同一位置由静止释放，撞击木板，在白纸上留下另一个点迹；

③ 按照步骤②，重复多次，在白纸上留下多个点迹；

④ 取下白纸，在白纸上以 O 点为坐标原点，以水平方向和竖直方向为 x 轴和 y 轴，建立坐标系，如图乙所示，测出各点迹的坐标（x，y）。再建立 $\frac{y}{x}-x$ 坐标系并描点，得到如图丙所示的图线。

回答下列问题：

（1）对斜槽槽面粗糙程度的要求是_____；（填序号）

A. 必须尽可能光滑

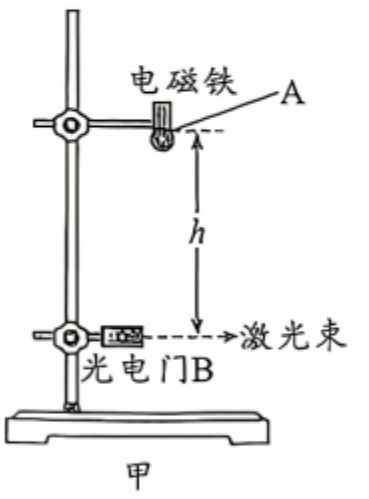
B. 可以粗糙，但在实验过程中必须稳定

（2）实验中“将木板沿垂直于斜槽水平末端的方向向里平移距离 d”，是为了让白纸上两个相邻点迹之间在_____（选填“水平”或“竖直”）方向的距离相同；

（3）已知图丙中图线斜率为 k，当地重力加速度为 g，则小球离开斜槽末端的速度大小为_____。（用符号 k 和 g 表示）

12.（10 分）

用如图甲所示的装置验证机械能守恒定律。电磁铁固定在铁架台上，位置可调整的光电门 B 固定在电磁铁的下方；让小球紧贴电磁铁下端点 A，在电磁铁控制下由静止开始下落，计时器（图中未画出）记录小球通过光电门 B 发射的水平激光束的遮光时间 Δt，测出 A 与水平激光束间的距离 h。测得小球直径为 d，质量为 m；已知当地重力加速度为 g。



甲

回答下列问题：

（1）小球应选用_____；（填序号）

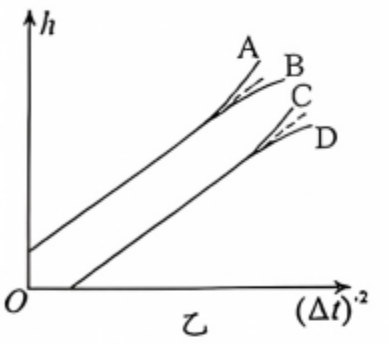
A. 半径小的木球

B. 半径大的木球

C. 半径小的铁球

D. 半径大的铁球

（2）小球通过光电门时动能大小的计算公式是 E_k=_____；（用测得物理量的符号表示）



乙

（3）保持电磁铁的位置不变，调整光电门位置，重复实验，测得多组 h 和 Δt 数据。作出的 $h-(\Delta t)^{-2}$ 图线应该是图乙中的_____（选填“A”“B”“C”或“D”）；若图线的直线段的斜率 k 近似等于_____，则可以认为：忽略空气阻力的情况下，小球机械能守恒。

（4）某位同学对测得的每组数据进行分析，发现：根据某组数据，计算小球重力势能的减少量小于动能的增加量。导致该结果的原因，可能是_____。（填序号）

A. 空气对小球有阻力

B. 小球材料密度大，质量过大

C. 小球下落过程中球心未过水平激光束

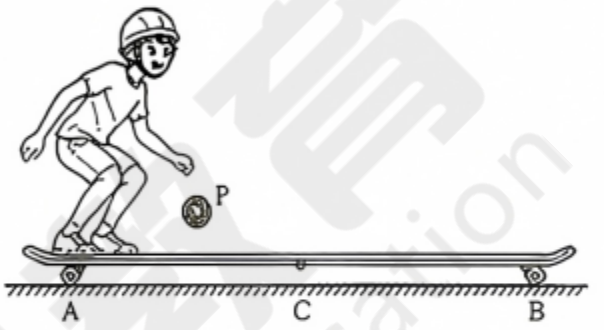
D. 测得的 A 与水平激光束间距离 h 比真实值偏小

13.（10 分）

滑板运动深受青少年喜爱。如图所示，某同学进行“人板分离跨杆”项目训练，滑板静止在光滑水平地面，A、B 是滑板左、右端，C 是滑板中点，滑板质量 m=5 kg，长 L=0.9 m；滑板上方固定有一软质横杆 P，距离滑板上表面高度为 h=0.2 m。初始，总质量 M=40 kg 的该同学静止在滑板的 A 端，某时刻，该同学以斜向上的某初速度起跳，跨过横杆 P 后，恰好落在滑板右端 B，整个过程中，该同学保持某种姿态，可视为质点，滑板不离开地面。重力加速度 g 取 10 m/s^2。该同学某次跨杆，起跳后在空中运动时间最短，求：

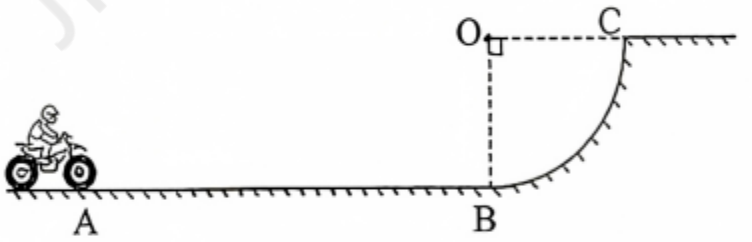
（1）该同学在空中运动的最短时间；

（2）该同学起跳后瞬间水平方向速度大小及合速度大小。



14.（12 分）

如图所示，A 是粗糙水平路面上一点，BC 是粗糙四分之一圆弧轨道，路面与圆弧轨道在 B 点平滑连接，O 是圆弧的圆心，OB 竖直，A、B、C、O 在同一竖直面内。某摩托车特技表演者驾驶摩托车，从 A 点由静止以大小为 a=8 m/s^2 的加速度匀加速到 B 点时关闭发动机，冲出圆弧轨道在空中完成特技动作后落回 C 点，最后停在水平路面上某点。已知 A、B 距离为 x=25 m，圆弧半径为 R=6 m；摩托车和人的总质量 m=200 kg，在水平路面受空气和摩擦总阻力恒为总重量的 0.2 倍，在圆弧轨道受空气和摩擦总阻力恒为总重量的 $\frac{2}{5\pi}$ 倍，在空中受空气阻力恒为总重量的 0.1 倍。重力加速度 g 取 10 m/s^2。特技表演摩托车短时功率不超过其额定功率的 125%。求：



（1）摩托车发动机额定功率的最小值；

（2）摩托车和特技表演者离开 C 点时速度的大小；

（3）摩托车特技表演者在空中的时间。

15.（16 分）

如图所示，光滑水平地面左侧有一平台，平台右侧某位置固定有一与地面相切于 C 点的光滑圆弧轨道 BC，轨道右侧水平地面上有一以 DD′、EE′为边界的区域，A、B、C、D、E 点在同一竖直平面内，边界 DD′、EE′都垂直于该竖直平面。

球 P 和 Q，半径相同，可视为质点。球 P 质量 m_0=0.1 kg，以 v_0=3 m/s 的速度从平台边缘 A 点水平抛出，恰好从 B 点沿圆弧轨道切线方向进入 BC，过轨道的端点 C 时，轨道对球 P 支持力的大小为 N=6 N；离开 BC 后，与静止在 D 点的球 Q 弹性正碰，碰后垂直于 DD′进入以 DD′、EE′为边界的区域。

已知平台距水平地面的高度 h=0.8 m；DD′、EE′间距离 L=5 m，P 和 Q 在 DD′、EE′间运动过程中都受到大小恒为 F=0.3 N、方向水平且平行于 DD′和 EE′的作用力；重力加速度 g 取 10 m/s^2，忽略空气阻力。

（1）求球 P 过 C 点时速度的大小 v_C；

（2）求圆弧轨道的半径 R；

（3）若球 Q 质量 m 与球 P 质量 m_0 的比值为 k，已知球 P、Q 都越过了边界 EE′。

① 求 k 的取值范围；

② 判断球 P、Q 过边界 EE′的位置是否可能重合？若可能重合，求对应的 k 值；若不可能重合，通过必要的计算证明。

