

北京四中 2019~2020 学年度第一学期期中考试高三年 级

物理试卷

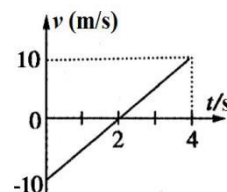
(考试时间: 100 分钟, 试卷满分: 100 分)

一、单项选择题(本题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一个选项是正确的。全部选对的得 3 分, 选错或不答的得 0 分)

1. 关于力的下列各种说法中, 正确的是
- A. 只有相互接触的物体才有力的作用
 - B. 力的单位牛顿是国际单位制的基本单位
 - C. 力是维持物体运动的原因
 - D. 力是改变物体运动状态的原因

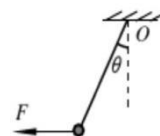
2. 如图所示为一物体做匀变速直线运动的速度-时间图像。已知物体在前 2s 内向东运动, 则根据图像做出的以下判断中正确的是

- A. 物体在前 4s 内始终向东运动
- B. 物体在前 4s 内的加速度大小不变, 方向始终向西
- C. 物体在前 4s 内的加速度大小不变, 方向先向西, 后向东
- D. 物体在第 2s 末回到出发点

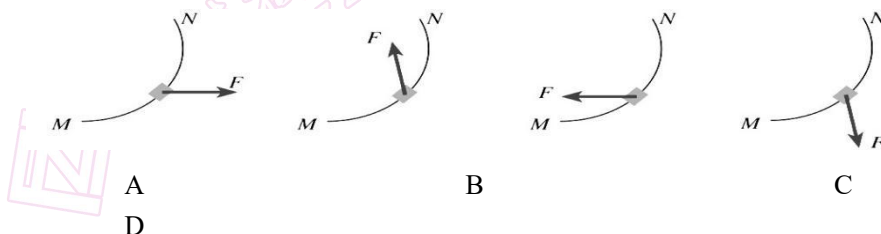


3. 如图所示, 一条不可伸长的轻绳一端固定于悬点 O , 另一端连接着一个质量为 m 的小球。在水平力 F 的作用下, 小球处于静止状态, 轻绳与竖直方向的夹角为 θ , 已知重力加速度为 g , 则下列说法正确的是

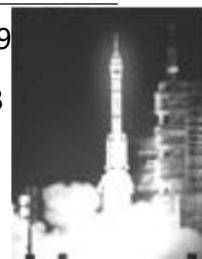
- A. 绳的拉力大小为 $mg \tan \theta$
- B. 绳的拉力大小为 $mg \cos \theta$
- C. 水平力 F 大小为 $mg \tan \theta$
- D. 水平力 F 大小为 $mg \cos \theta$



4. 一辆汽车在水平公路上转弯, 沿曲线由 M 向 N 行驶, 且速度逐渐增大。下图分别画出了汽车转弯时所受合力 F 的四种方向, 可能正确的是



5. 如图是长征火箭把载人神舟飞船送入太空的情景。宇航员在火箭发射与飞船回收的



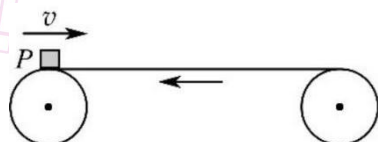
专注名校多元录取

过程中均要经受超重或失重的考验。下列说法正确的是

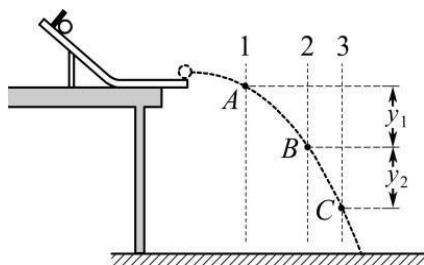
- A. 火箭加速上升时, 宇航员处于失重状态
- B. 飞船加速下落时, 宇航员处于超重状态
- C. 飞船落地前减速, 宇航员对座椅的压力小于其重力
- D. 火箭加速上升时, 若加速度逐渐减小时, 宇航员对座椅的压力逐渐减小, 但仍大于其重力

6. 如图所示, 一水平传送带向左匀速传送, 某时刻小物块 P 从传送带左端冲上传送带。物块 P 在传送带上运动的过程中, 传送带对物块 P

- A. 一定始终做正功
- B. 一定始终做负功
- C. 可能先做正功, 后做负功
- D. 可能先做负功, 后做正功



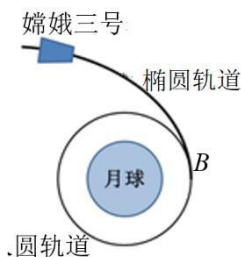
7. 研究平抛运动的实验装置如图所示。某同学设想在小球下落的空间中选取三个竖直平面 1、2、3, 平面与斜槽所在的平面垂直。小球从斜槽末端水平飞出, 运动轨迹与平面 1、2、3 的交点依次为 A 、 B 、 C 。小球由 A 运动到 B , 竖直位移为 y_1 , 动能的变化量为 ΔE_{k1} , 速度的变化量为 Δv_1 ; 小球由 B 运动到 C , 竖直位移为 y_2 , 动能的变化量为 ΔE_{k2} , 速度的变化量为 Δv_2 。若 $y_1 = y_2$, 忽略空气阻力的影响, 下列关系式正确的是



- A. $\Delta E_{k1} < \Delta E_{k2}$
- B. $\Delta E_{k1} = \Delta E_{k2}$
- C. $\Delta v_1 < \Delta v_2$
- D. $\Delta v_1 = \Delta v_2$

8. 2013 年 12 月 15 日 4 时 35 分, 嫦娥三号着陆器与巡视器分离, “玉兔号”巡视器顺利驶抵月球表面。如图所示是嫦娥三号探测器携“玉兔号”奔月过程中某阶段运动示意图, 关闭动力的嫦娥三号探测器在月球引力作用下向月球靠近, 并将沿椭圆轨道在 B 处变轨进入圆轨道, 已知探测器绕月做圆周运动轨道半径为 r , 周期为 T , 引力常量为 G , 下列说法中正确的是

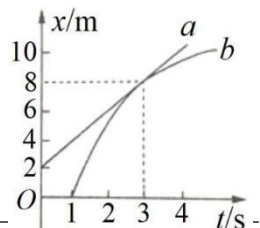
- A. 图中嫦娥三号探测器正减速飞向 B 处
- B. 嫦娥三号在 B 处由椭圆轨道进入圆轨道必须点火加速
- C. 根据题中条件可以算出月球质量
- D. 根据题中条件可以算出嫦娥三号受到月球引力的大小



二. 多项选择题 (本大题 10 小题; 每小题 3 分, 共 30 分. 在每小题给出的四个选项中, 有多个选项正确. 全部选对得 3 分, 选对但有漏选得 2 分, 选错不得分. 把答案填涂在答题卡上)

9. 在同一平直公路上行驶的汽车两辆汽车 a 和 b , 其位移时间图像分别如图中直线 a 和曲线 b 所示, 下列说法正确的是

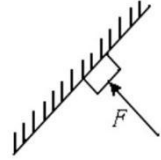
- A. $t=3s$ 时, 两车速度相等
- B. a 车做匀速运动, b 车做加速运动
- C. 在运动过程中, b 车始终没有超过 a 车



D. 在 0~3s 时间内, a 车的平均速度比 b 车的大

10. 如图所示, 木块在垂直于倾斜天花板方向的推力 F 作用下处于静止状态, 下列判断正确的是

- A. 天花板与木块间的弹力可能为零
- B. 天花板对木块的摩擦力一定不为零
- C. 逐渐增大 F , 木块将始终保持静止状态
- D. 逐渐增大 F , 木块受到天花板的摩擦力也随之增大

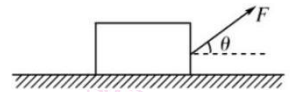


11. 质量为 m 的物体, 从静止开始, 以 $\frac{1}{2}g$ 的加速度匀加速下落 h 的过程中, 下列说法正确的是

- A. 物体的机械能增加了 $\frac{1}{2}mgh$
- B. 物体的重力势能减少了 mgh
- C. 物体的动能增加了 $\frac{1}{2}mgh$
- D. 合外力对物体做了负功

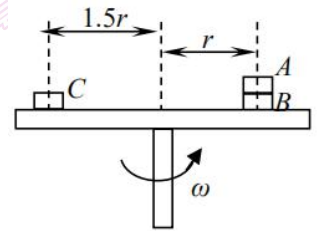
12. 水平地面上有一木箱, 木箱与地面之间的动摩擦因数为 μ ($0 < \mu < 1$)。现对木箱施加一拉力 F , 使木箱做匀速直线运动。设 F 的方向与水平面夹角为 θ , 如图所示, 在从 0 逐渐增大到 90° 的过程中, 木箱的速度保持不变, 则

- A. F 先减小后增大
- B. F 一直增大
- C. F 的功率逐渐减小
- D. F 的功率保持不变



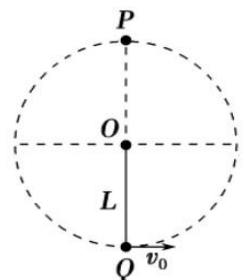
13. 如图, 叠放在水平转台上的物体 A 、 B 、 C 能随转台一起以角速度 ω 匀速转动而不发生相对滑动。已知 A 、 B 、 C 的质量均为 m , A 与 B 、 B 和 C 与转台间的动摩擦因数均为 μ , A 和 B 、 C 离转台中心的距离分别为 r 、 $1.5r$ 。设本题中的最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 下列说法正确的是

- A. B 对 A 的摩擦力一定为 μmg
- B. B 对 A 的摩擦力一定为 $m\omega^2 r$
- C. 转台的角速度必须满足: $\omega \leq \sqrt{\frac{\mu g}{r}}$
- D. 转台的角速度必须满足: $\omega \leq \sqrt{\frac{2\mu g}{3r}}$



14. “水流星”是一种常见的杂技项目, 该运动可简化为轻绳一端系着小球在竖直平面内的圆周运动模型, 如图所示。已知小球在最低点 Q 处速度为 v_0 , 轻绳长为 L , 球大小忽略不计, 重力加速度为 g , 忽略空气阻力, 则下列说法正确的是

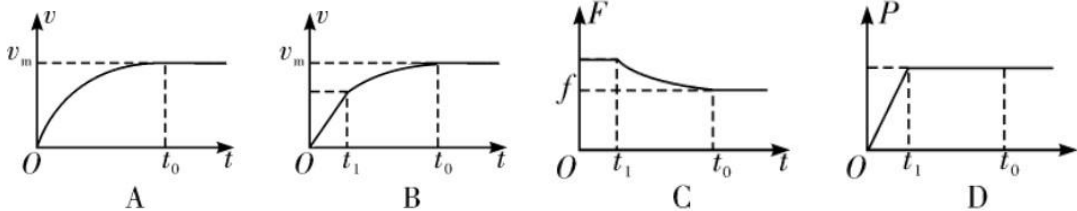
- A. 小球运动到最低点 Q 时 ($v_0 > 0$), 拉力一定大于重力
- B. v_0 越大, 则在最高点 P 和最低点 Q 绳对小球的拉力差越大



专注名校多元录取

- C. 若 $v_0 > \sqrt{6gL}$ ，则小球一定能通过最高点 P
 D. 若 $v_0 > \sqrt{gL}$ ，则细绳始终处于绷紧状态

15. 一辆轿车在平直公路上行驶，启动阶段牵引力保持不变，而后以额定功率继续行驶，经过时间 t_0 ，其速度由零增大到最大值 v_m 。若轿车所受的阻力 f 恒定，关于轿车的速度 v 、牵引力 F 、功率 P 随时间 t 变化的情况，下列选项中正确的是

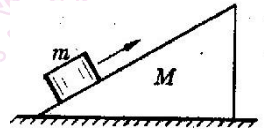


16. 质量为 m 的子弹以初速度 v 水平射入一静止在光滑水平面上，质量为 M 的木块中，但并未穿透，则下述说法正确的是

- A. 木块对子弹做功等于子弹动能的增量
 B. 子弹克服阻力 f 做的功等于系统增加的内能
 C. 子弹克服阻力 f 做的功等于 f 的反作用力对木块做的功
 D. 子弹损失的机械能等于木块获得的动能和系统损失的机械能之和

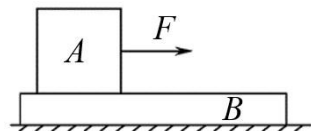
17. 如图所示，质量为 M 的斜劈形物体放在水平地面上，质量为 m 的物块以某一初速度沿斜面向上滑，速度为零后又加速返回，而物体 M 始终保持静止，已知 m 与 M 之间动摩擦因数 $\mu = 0$ ，则在物块 m 上、下滑动的整个过程中

- A. 地面对物体 M 的摩擦力始终向左
 B. 地面对物体 M 的摩擦力先向右，后向左
 C. 地面对物体 M 的支持力总等于 $(M+m)g$
 D. 地面对物体 M 的支持力总小于 $(M+m)g$



18. 如图所示， A 、 B 两物块的质量分别为 $2m$ 和 m ，静止叠放在水平地面上。 A 、 B 间动摩擦因数为 μ ， B 与地面间的动摩擦因数为 $\frac{1}{2}\mu$ ，可认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为 g 。现对 A 施加一水平拉力 F ，则下列选项正确的是

- A. 当 $F < 2\mu mg$ 时， A 、 B 都相对地面静止
 B. 当 $F = \frac{1}{2}\mu mg$ 时， A 的加速度为 $\frac{1}{3}g$
 C. 当 $F > 3\mu mg$ 时， A 相对 B 滑动
 D. 无论 F 为何值， B 的加速度不会超过 $\frac{1}{2}\mu g$

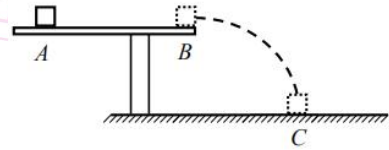


专注名校多元录取

三. 解答题 (本大题共 5 小题, 共 46 分. 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤. 只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位.)

19. (8 分) 如图所示, 质量为 2.0kg 的木块放在水平桌面上的 A 点, 以某一速度在桌面上沿直线向右运动, 运动到桌边 B 点后水平滑出落在水平地面 C 点. 已知木块与桌面间的动摩擦因数为 0.20 , 桌面距离水平地面的高度为 1.25m , A 、 B 两点的距离为 4.0m , B 、 C 两点间的水平距离为 1.5m , $g=10\text{m/s}^2$. 不计空气阻力, 求:

- (1) 木块滑动到桌边 B 点时的速度大小;
- (2) 木块在 A 点的初速度大小.



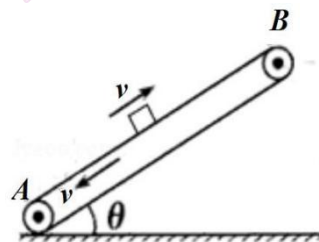
20. (9 分) 某行星的质量为地球质量的 $\frac{1}{80}$, 半径为地球半径的 $\frac{1}{4}$. 现向该行星发射探测器, 并在其表面实现软着陆. 探测器在离行星表面 h 高时速度减小为零, 为防止发动机将行星表面上的尘埃吹起, 此时要关闭所有发动机, 让探测器自由下落实现着陆. 已知地球半径 $R_0=6400\text{km}$, 地球表面重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 不计自转的影响 (结果保留两位有效数字. 你可能用到的数据有: $\sqrt{2}=1.41$, $\sqrt{3}=1.73$, $\sqrt{5}=2.24$, $\sqrt{10}=3.16$).

- (1) 若题中 $h=4\text{m}$, 求探测器落到行星表面时的速度大小;
 - (2) 若在该行星表面发射一颗绕它做圆周运动的卫星, 发射速度至少多大;
- 由于引力的作用, 行星引力范围内的物体具有引力势能. 若取离行星无穷远处为 Mm 引力势能的零势点, 则距离行星球心为 r 处的物体引力势能 $E_p = -G \frac{Mm}{r}$, 式中 G 为万有引力常量, M 为行星的质量, m 为物体的质量. 求探测器从行星表面发射能脱离行星引力范围所需的最小速度.

21. (9 分) 传送带与水平方向夹角 $\theta = 37^\circ$, 以 $v = 2\text{m/s}$ 的速率沿逆时针方向匀速传送, 传送带两端 A 、 B 间距离 $L = 6\text{m}$, 如图所示。现有一可视为质点的物块以 $v = 2\text{m/s}$ 的初速度从 AB 中点沿传送带向上运动。已知物块质量 $m = 1\text{kg}$, 与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$, 滑轮大小可忽略不计, 取

$g = 10\text{m/s}^2$ 。($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$) 求:

- (1) 物块沿传送带向上运动的最大位移;
- (2) 物块在传送带上运动的总时间;
- (3) 物块和传送带之间因摩擦而产生的总热量。

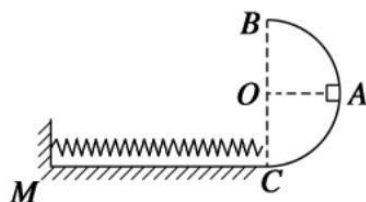


22. (10 分) 如图所示, 光滑半圆形轨道半径为 $R = 0.5\text{m}$, OA 为水平半径, BC 为竖直直径。一质量为 $m = 1\text{kg}$ 的小物块自 A 处以某一竖直向下的初速度滑下, 进入与 C 点相切的粗糙水平滑道 CM 上。在水平滑道上有一轻弹簧, 其一端固定在竖直墙上, 另一端恰位于滑道末端 C 点 (此时弹簧处于原长状态)。物块运动过程中弹簧的最大弹性势能为 $E_p = 15\text{J}$, 且物块

被弹簧反弹后恰能通过 B 点。已知物块与水平面间动摩擦因数为 $\mu = 0.5$, 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$,

求:

- (1) 物块离开弹簧刚进入半圆轨道时对轨道的压力 F_N 大小;
- (2) 弹簧的最大压缩量 d ;
- (3) 物块从 A 处开始下滑时的初速度 v_0 的大小



专注名校多元录取

23. (10 分) 如图 a 所示, 弹簧下端与静止在地面上的物块 B 相连, 物块 A 从距弹簧上端 H 处由静止释放, 并将弹簧压缩, 弹簧形变始终在弹性限度内。已知 A 和 B 的质量分别为 m_1 和 m_2 , 弹簧的劲度系数为 k , 重力加速度为 g , 不计空气阻力。取物块 A 刚接触弹簧时的位置为坐标原点 O , 竖直向下为正方向, 建立 x 轴。

(1) 在压缩弹簧的过程中, 物块 A 所受弹簧弹力为 $F_{\text{弹}}$, 请在图 b 中画出 $F_{\text{弹}}$ 随 x

变化的示意图; 并根据此图像, 确定弹簧弹力做功的规律;

(2) 求物块 A 在下落过程中最大速度 v_m 的大小;

(3) 若用外力 F 将物块 A 压住 (A 与弹簧栓接), 如图 c 所示。撤去 F 后, A 开始向上运动, 要使 B 能够出现对地面无压力的情况, 则 F 至少多大?

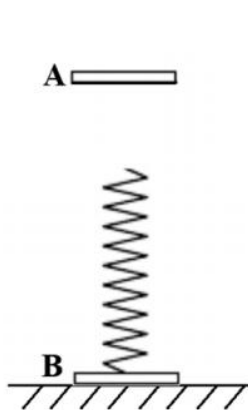


图 a

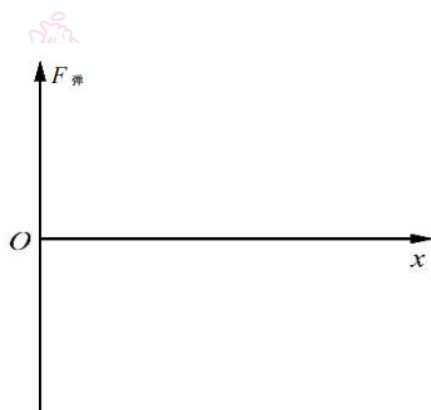


图 b

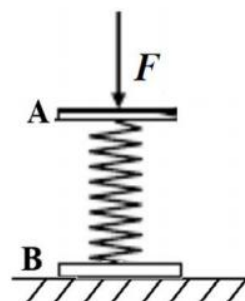


图 c

专注名校多元录取

自主招生在线创立于 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.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**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



识别二维码，快速关注

温馨提示：

全国重点中学 2019-2020 学年高三月考试题及参考答案 (更新下载中)，点击链接获得

<http://www.zizzs.com/c/201910/39637.html>