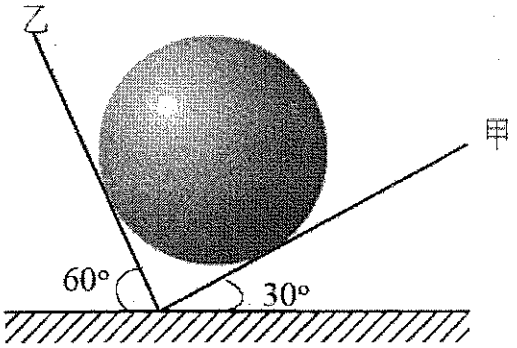
國防大學理工學院101學年度博、碩士班招生□博士班■碩士班 考試試題			
系(所)別：機械工程碩士班、航空太空工程碩士班、車輛及運輸工程碩士班、造船及海洋工程碩士班、兵器系統工程碩士班	考試科目：普通物理	第1頁，共3頁	考試時間：80分鐘

計算題（共計15題，1-10每題6分，11-15每題8分）

1. 一重量為W之均勻圓球，架底緣相靠之甲、乙兩光滑平板上，甲板與水平面成30角，乙板與水平面成60°。設板與球間無摩擦力，則甲板施於球的作用力量值為何？



2. 承第1題，乙板施於球的作用力量值為何？

3. 機槍每秒鐘發射8發子彈，若每顆彈頭質量100克，出口速度為400米/秒，則機槍的平均後座力為多少牛頓？

4. 氣球載有2包沙包時，以加速度a上升；載有6包沙包時，以加速度a下降。若不計氣球本身重量及沙包的浮力，則欲使氣球不升不降時，應載幾包沙包？

5. 承第4題，如果氣球僅載1沙包時，氣球的加速度為何？

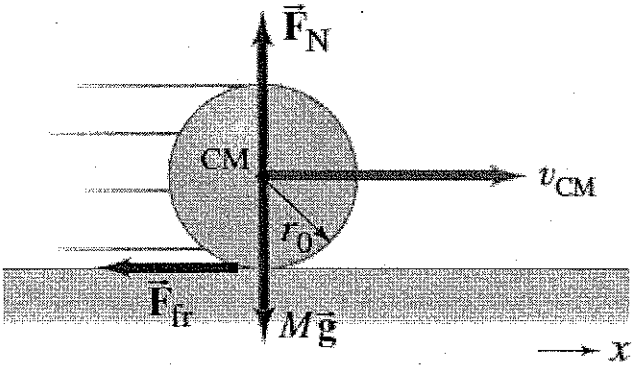
6. 將質量720克的冰塊由-10℃化為15℃的水，需要吸收多少熱量(J)？(冰的熔解熱為333 kJ/kg)

7. 一根鐵軌在20℃時，其長度為10m，則在夏天40℃時長度為何？(鐵的線膨脹係數為1.2×10^{-5} K^{-1})

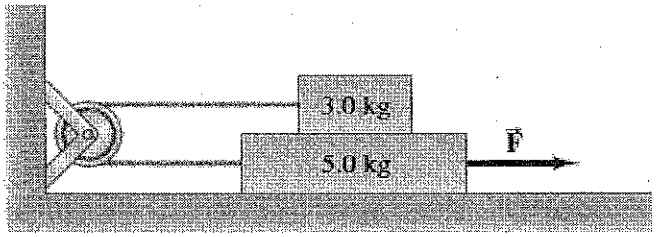
8. 質量為 M 之木塊從距水平地面 h 高處自由落下，當木塊下落至距地面 $h/2$ 高處時，被一質量為 m、速度為 u 之子彈從水平方向射中，子彈並嵌在木塊中。試問木塊被射中後再經幾秒會落至地面上？

9. 承第8題，木塊之橫向位移為何？

10. 一個質量為 M 、半徑為 r_0 之保齡球沿著一個水平面被投擲出，初速為 v_0，時間為 $t = 0$，動摩擦係數為 μ_k，最初球體是以滑動方式前進沒有滾動，隨著保齡球繼續前進，滑動之運動方式會轉變為滾動，球體滾動後就不再滑動，請計算保齡球從被投擲出到變成滾動之運動狀態需多久時間？（球體之旋轉慣性為 $\frac{2}{5}Mr_0^2$）



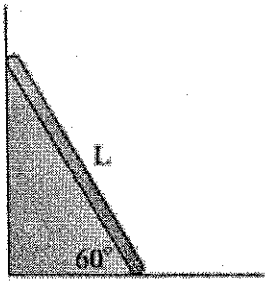
11. 一個 3.0 kg 的方塊被放置於另一個 5.0 kg 的方塊上，兩個方塊均位於水平之平面上，5.0 kg 的方塊受到一向右之拉力 F，如下圖所示。假設所有接觸面之靜摩擦係數為 0.60，動摩擦係數為 0.40。則將兩個方塊移動所須之最小力 F 需為多少？



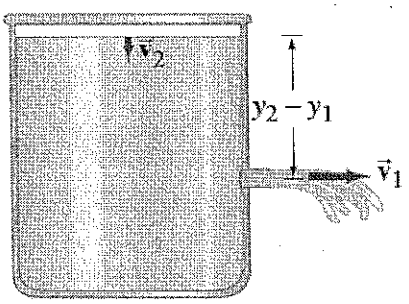
國防大學理工學院101學年度博、碩士班招生□博士班■碩士班 考試試題			
系（所）別：機械工程碩士班、航空太空工程碩士班、車輛及運輸工程碩士班、造船及海洋工程碩士班、兵器系統工程碩士班	考試科目：普通物理	第3頁，共3頁	考試時間：80分鐘

12. 一個砲彈以 20 m/s 的速度，與垂直軸成 15 度的方向發射，在砲彈軌跡的某一點，砲彈分裂成兩個完全一樣的碎片，且分裂的內力只作用在水平方向。若其中一個碎片落在距離發射點 12 m 處，且所有軌跡都包含在同一個平面，請計算另一碎片落在離發射點多遠處？（忽略空氣阻力，重力加速度請以 10 m/s^2 估算）

13. 一長度為 L，質量為 m 之均勻梯子，倚牆角而立，如右圖所示，梯子底端與地面之靜摩擦係數為 μ，牆面為光滑，一質量為 m' 之人向上登梯，若要梯腳不產生滑動，此人最高可以爬升到多高？



14. 有一水桶，在桶壁上距液面下高度為 h (y_2-y_1)的地方開一小孔，讓液體由此小孔進行洩漏，小孔面積為 A_1，水桶在上方開口液面處之面積為 A_2，假設 $A_1 \ll A_2$，洩漏出之液體均維持於穩定及層流狀態，請求出液體在小孔處之洩漏速度 v_1？（速度 v_1 請以 g、h、A_1 及 A_2 來表示）



15. U 型管兩端開口不封閉，於管內分別倒入油及水兩種液體（兩者不互溶），如右圖所示，油在 U 型管內之高度為 27.2 cm，請計算 U 型管內之油的密度？（水的密度 1000 kg/m^3）

